n°121

INRA mensuel

Journal interne, septembre 2004



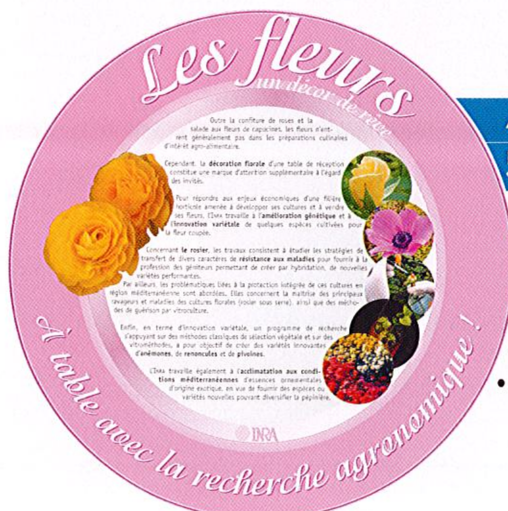
INRA

Sommaire

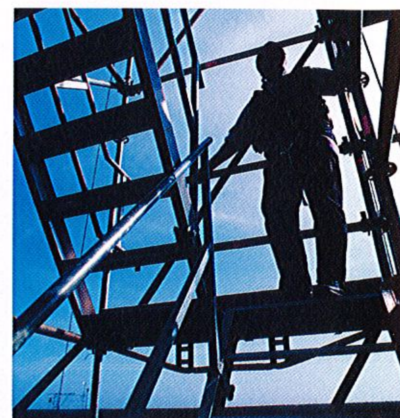








À ce numéro sont joints :
- **Info'rentrée,** INRA Éditions, 2004, 6 p.
- **Un nouveau Système d'Informationpour l'INRA : S2i,** dossier INRA mensuel, 2004, 12 p.



Marion Guillou, présidente de l'INRA

Le gouvernement vient de me confier pour quatre ans le mandat de présidente de l'INRA [1]. Cette nomination s'inscrit dans le cadre du nouveau décret pris le 15 juillet 2004 [2].

Consciente du double honneur qui m'est ainsi fait, j'aurai donc la charge de mettre en œuvre les orientations définies par le Conseil d'administration, dans le cadre de la politique nationale de la recherche. Sans anticiper sur la prochaine Loi d'orientation et de programmation de la recherche, j'interprète les modalités de notre nouveau décret comme une occasion de donner à l'INRA de grands objectifs qui lui permettront de répondre aux attentes de la société au cours des dix prochaines années, en assurant simultanément son rayonnement scientifique. Mon affirmation la plus forte, qui fonde ma vision de l'Institut sur le moyen terme, vise la pratique par l'INRA d'une recherche publique à l'œuvre dans l'ensemble des secteurs concernant l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, dans une perspective de développement durable. Cette volonté de servir est exigeante. Elle requiert le maintien d'équilibres délicats qu'il nous faudra de plus en plus savoir assurer : dans le choix des orientations de recherche d'abord, s'inspirant autant de la dynamique de la science que des besoins de la société, dans notre pratique citoyenne ensuite devant concilier expertise publique et appui à l'innovation, dans nos choix d'alliance enfin, entre référence internationale et dynamique locale. La tâche est difficile ; elle fait de l'INRA un organisme original, remarqué au plan international, et dont les pratiques doivent s'adapter à ce positionnement spécifique plutôt que se confondre avec celles relevant de la seule gouvernance académique de la recherche. Cette grande ambition doit trouver dans les quatre années à venir, des mises en œuvre concrètes dont quatre m'apparaissent particulièrement essentielles :

• concevoir, avec d'autres acteurs, des recherches sur les systèmes durables de production ou de préservation. Ceci suppose, sur le fond, d'introduire dans nos recherches des changements de références temporelles et géographiques et, sur la forme, de concrétiser des démarches de programmation communes avec nos partenaires

• intégrer véritablement la composante de l'Europe à 25 dans notre vie scientifique et l'organisation qui doit en découler



Photo : Christophe Maitre

• assurer à la science que nous développons une place nouvelle dans la société, en particulier celle d'une recherche finalisée sachant discuter de ses orientations avec ses partenaires, construire ses apports aux trajectoires d'innovations, participer à l'enseignement supérieur comme à la formation professionnelle et à l'expertise publique

• mettre en place une évaluation exigeante et équilibrée de ces différentes missions qui en assure la qualité et en permet par là même l'exercice.

Je sais aussi -le débat interne qui vient de se clore l'a une nouvelle fois montré- que l'exercice quotidien de la recherche comporte des lourdeurs et suscite des interrogations justifiées sur l'organisation de notre dispositif. Je veux attacher à ces questions la plus grande importance et compte sur vos apports constructifs pour que nous élaborions de nouvelles solutions plus acceptables.

Je vous redis la fierté que je ressens à pouvoir œuvrer dans ce nouveau contexte à la présidence de l'INRA et vous assure, chères et chers collègues, de ma confiance en notre capacité commune à bien remplir nos missions de recherche publique.

Bien cordialement
Marion Guillou
Le 26 juillet 2004 ■

[1] **Le conseil des ministres du 26.07.04 a nommé Marion Guillou, directrice générale de l'INRA depuis août 2000, présidente de l'Institut.**
(Voir *INRA mensuel* n°107, septembre-octobre 2000, nomination de Marion Guillou, nouvelle directrice générale de l'INRA).

[2] Par le décret du 15.07.04, le ministre délégué à la Recherche a réformé les structures de direction de l'INRA en y plaçant à sa tête un dirigeant unique, le président de l'Institut, dont les attributions regroupent celles partagées jusqu'à présent entre le président du Conseil d'administration et le directeur général. Ce regroupement des compétences permettra d'établir plus efficacement le lien entre les orientations générales et leur traduction opérationnelle (voir le texte intégral dans "Travailler à l'INRA").
D'après le communiqué de presse du 26 juillet 2004.

La nouvelle loi sur la Recherche les propositions de l'INRA

La direction de l'INRA a remis au gouvernement ses propositions pour la nouvelle loi d'orientation et de programmation de la recherche.

En voici l'essentiel :

• La reconnaissance d'une recherche finalisée

L'INRA est attaché à la reconnaissance de la recherche finalisée, c'est-à-dire une recherche produisant des connaissances dans ses domaines d'activité définis.

Pour sa part, l'INRA revendique son positionnement d'organisme de recherche finalisée sur ses 3 domaines : l'agriculture, l'environnement et l'alimentation humaine. Outre les missions "classiques" de la recherche (production et diffusion de connaissance, formation et appui à l'innovation), des missions spécifiques comme l'appui à la décision publique et l'expertise collective doivent être officialisées. Des lieux de concertation entre les acteurs de la recherche et la société sur les orientations majeures de recherche doivent être mis en place.

• Organisation de la recherche : l'INRA, institut de recherche et agence de programmation

L'aide publique à la recherche finalisée doit être structurée et simplifiée en donnant aux organismes nationaux existants un double rôle d'opérateur de recherche et d'agence de programmation dans leur domaine de compétence.

L'INRA propose de jouer un double rôle d'institut de recherche et d'agence de programmation dans ses domaines. C'est-à-dire, être à la fois l'organisme qui prend en charge directement une part importante des recherches et le coordinateur (seul ou en partenariat) de recherches conduites avec des laboratoires extérieurs. Au plan territorial, l'INRA, déjà organisé en centres régionaux, doit jouer, avec ses partenaires, un rôle dans la structuration de pôles thématiques, dans le cadre d'une programmation nationale. Il soutient par ailleurs fermement l'existence de réseaux de laboratoires qui, avec son ensemble expérimental, constituent la force de son dispositif territorial. Le contrôle *a priori* de l'État doit être remplacé progressivement par un contrôle *a posteriori*. La construction de l'Espace européen de la Recherche doit être facilitée à travers les statuts des personnels et les possibilités de liaisons entre établissements.

• L'emploi dans la recherche : un recrutement majoritaire de chercheurs titulaires

L'INRA souhaite conserver un recrutement majoritaire de jeunes chercheurs titulaires, accompagné d'une politique d'accueil temporaire de titulaires externes (notamment d'enseignants-chercheurs) et d'une reconnaissance des besoins d'ingénieurs et de techniciens spécifiques de la recherche finalisée.

• La nécessité d'une évaluation adaptée aux missions de la recherche finalisée

L'évaluation joue un rôle stratégique. Elle doit permettre à l'INRA d'évaluer l'adéquation des réalisations par rapport aux diverses missions confiées aux chercheurs et aux ingénieurs : expertise, valorisation, contribution à l'innovation, formation, diffusion de la connaissance, gestion de la recherche… Cette évaluation doit être maintenue au niveau national.

Communiqué de presse du 8 juillet 2004.

Pour en savoir plus

La nouvelle loi sur la recherche. Les propositions de l'INRA

La démarche

Pour élaborer sa position, l'INRA a lancé fin mars, un débat interne et proposé à ses unités, ses centres et ses départements de recherche, de s'exprimer sur ces enjeux. Plusieurs centaines de personnes ont participé à ces débats : 18 centres de recherche sur 21 et 13 départements de recherche sur 14. Un groupe de travail indépendant a réalisé une synthèse des contributions. Les propositions de la direction de l'INRA ont été remises aux ministres en charge de la Recherche et de l'Agriculture ainsi qu'au président du comité d'initiative et de proposition le 7 juillet 2004.

Documents en ligne

- Propositions de la direction générale de l'INRA au gouvernement (document du 7 juillet 2004) www.inra.fr/presentation-inra/consultation/contribution.htm
- Rapport de synthèse des débats internes (document du 2 juillet 2004) www.inra.fr/presentation-inra/consultation/synthese.htm
- "L'INRA 2020. Alimentation, agriculture, environnement : une prospective pour la recherche" : www.inra.fr/presentation-inra/INRA2020_1.pdf

À propos de la destruction des essais OGM

Quatre dirigeants d'organismes publics de recherche condamnent la destruction des essais OGM et appellent au dialogue

Les essais en plein champ de plantes génétiquement modifiées sont décidés avec parcimonie, dans la transparence et le respect de réglementations strictes. Ils répondent à l'un ou l'autre des objectifs suivants : acquérir et évaluer des connaissances fondamentales sur la biologie des plantes, garantir la qualité des variétés végétales vendues en France, caractériser et évaluer les risques pour l'environnement. Ils contribuent ainsi à l'expertise nationale sur ces questions et à sa mobilisation dans des conditions d'indépendance.

Après l'expérimentation en serre et la modélisation mathématique, les essais en champs sont l'ultime moyen de vérifier les résultats acquis en milieu artificiel au bénéfice de tous ceux qui se sentent concernés par les OGM, et de répondre aux questions posées tant sur les espoirs suscités par les OGM que sur les inquiétudes que cette technique peut légitimement entraîner. En cela, les essais sont nécessaires à la continuité de la recherche et de l'expertise.

Pour notre intérêt collectif national à court, moyen et long termes, nous condamnons fermement la destruction des essais et nous appelons au dialogue sans violence, dans le respect des positions des uns et des autres.

Communiqué de presse IRD-INRA-CNRS-CIRAD du 3 septembre 2004.

Serge Calabre, directeur général de l'IRD
Marion Guillou, présidente de l'INRA
Bernard Larrouturou, directeur général du CNRS
Benoît Lesaffre, directeur général du CIRAD ■

Actualités scientifiques

Les acides gras oméga-6 et oméga-3 : en consommer ou pas ?

L'idée d'augmenter la consommation des acides gras oméga-3 par rapport à celle des oméga-6 fait son chemin dans le milieu médical et dans les médias ; elle intéresse de plus en plus des industriels de l'agroalimentaire, lesquels proposent de nouveaux produits "enrichis" en oméga-3.


Photo : Didier Marie

Saumon de fontaine.

Au départ, il s'agit d'une réelle nécessité : les acides gras oméga-3 et oméga-6 sont des constituants naturels et universels des cellules, particulièrement des cellules nerveuses ; certains d'entre eux sont des nutriments indispensables pour l'homme au même titre que les vitamines. Provenant obligatoirement de l'alimentation, on les retrouve en abondance dans le cerveau du fœtus, de l'enfant et de l'adulte. Contenus dans les graines végétales et dans les graisses animales, ils sont consommés depuis la nuit des temps par l'ensemble du règne animal. Pour des raisons liées aux habitudes alimentaires et à la nature des produits proposés aux consommateurs des pays développés (notamment en France), la consommation est notoirement déséquilibrée : on ingère beaucoup d'oméga-6 et pas assez d'oméga-3. Certaines huiles végétales contiennent l'acide gras indispensable qui est le précurseur métabolique des oméga-3 (acide alpha-linolénique, alpha-LNA), les huiles de poisson apportent les produits finis à longue chaîne (acide eicosapentaénoïque EPA et docosahexaénoïque DHA) qui sont les acides gras biologiquement actifs et qui s'incorporent dans les membranes cellulaires.

Le DHA est le principal oméga-3 contenu dans les cellules du système nerveux : neurones, astrocytes, cellules gliales et cellules photoréceptrices. Il contribue à la bonne maturation des fonctions nerveuses et visuelles. Des dizaines de publications ont démontré que l'absence totale d'oméga-3 dans l'aliment provoque la diminution des performances cérébrales et visuelles chez l'animal. Pour des raisons éthiques évidentes, cette démonstration par soustraction ne peut être effectuée chez l'homme. Depuis le début des années 2000, plusieurs publications rapportent que l'administration d'oméga-3 peut améliorer la santé mentale de patients souffrant de psychopathologies. Chez l'homme, l'effet bénéfique des oméga-3 sur la santé est surtout reconnu pour la prévention des maladies cardiovasculaires.

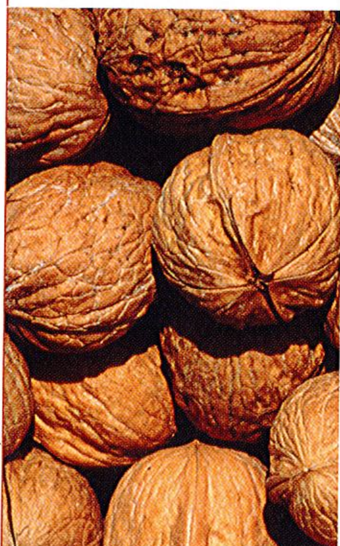
Face aux messages brouillés masquant des intérêts opposés et des profits existants ou à venir, il est important de faire passer les idées suivantes :

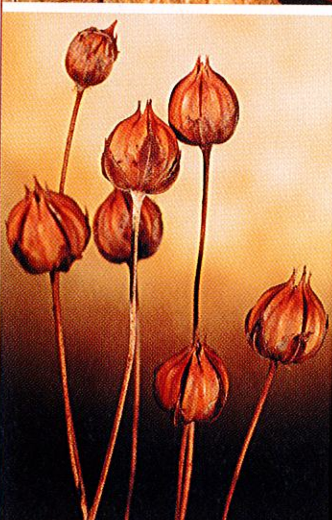
• il ne faut pas traduire "augmentation de l'apport en oméga-3" par "augmentation de la consommation de graisses". Il s'agit au contraire de diminuer les calories lipidiques, surtout d'origine animale, tout en améliorant la qualité des lipides consommés : donc de faire mieux avec moins

• il y a deux façons simples de rééquilibrer l'apport en oméga-3 :

- remplacer la consommation d'huiles végétales trop riches en oméga-6 (tournesol, arachide) par celle d'huiles de noix, de germe de blé, de soja ou de colza. On utilisera ces huiles de préférence en assaisonnement car les oméga-3 se dégradent à la cuisson trop poussée, l'huile d'arachide étant la mieux adaptée à la friture. Une "nouvelle" huile de colza a surgi dans les linéaires l'été 2004,
- consommer du poisson gras au moins deux fois par semaine : saumon, hareng, sardines...

Actualités scientifiques


Photo : Christophe Maitre


Photo : Jean Weber

Capsules de lin à maturité.

À partir de là, il est tout à fait possible de "compliquer" les choses en proposant d'autres options ; pour l'industrie, il s'agit alors d'ajouter de la valeur marchande à un produit alimentaire :

• ingérer des gélules à base d'huiles de poissons purifiées : c'est intéressant pour ceux qui n'aiment pas trop le poisson mais c'est beaucoup plus cher ! Selon l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), la quantité totale ingérée ne devrait pas dépasser 2 g d'oméga-3 par jour (mais il n'existe en réalité aucune preuve de la toxicité des oméga-3 au-delà de ce seuil)

• faire consommer à des animaux de rente l'alpha-LNA contenu dans les graines de colza ou de lin. L'animal ingère le précurseur, le transforme un peu en produit fini, et enrichit donc ses graisses en alpha-LNA, mais très peu en EPA et en DHA. Plutôt que d'inciter le consommateur à manger moins de graisses animales, on va donc indirectement lui suggérer de consommer du gras légèrement enrichi en oméga-3. Cette option peut contribuer à réajuster les apports en acides gras au profit des oméga-3, mais surtout dans la frange de la population avide de graisses animales et qui refuse de consommer des huiles végétales et du poisson. Elle est finalement la moins intéressante pour le consommateur, qui pourrait être tenté d'augmenter sa consommation de graisses animales, qu'il faudrait au contraire réduire...

• consommer des œufs enrichis en oméga-3. Les poules pondeuses sont nourries avec des graines de colza ou de lin, ou des farines de poisson. Dans tous les cas, on augmente considérablement la teneur en alpha-LNA et sensiblement celle en EPA et en DHA du jaune d'œuf. Quitte à manger des œufs, autant qu'ils soient enrichis en oméga-3. La consommation d'un de ces œufs peut couvrir près d'un quart de l'apport quotidien recommandé en alpha-LNA.

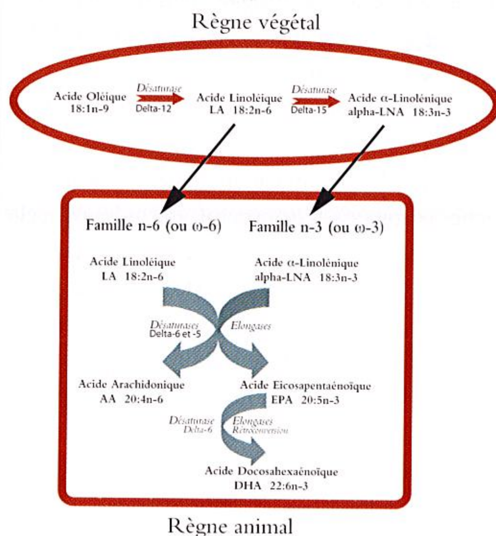
• Pour finir, l'option transgenèse :

Si l'on doit consommer des oméga-3 et des oméga-6, c'est parce que nous n'avons pas la capacité enzymatique, contrairement aux végétaux, de fabriquer nous-mêmes leurs précurseurs, l'alpha-LNA pour les oméga-3 et l'acide linoléique, LA, pour les oméga-6. Qu'à cela ne tienne : en introduisant dans des porcs le gène de l'enzyme capable d'effectuer cette opération chez l'épinard, soit la delta 12-désaturase, des chercheurs japonais * ont obtenu des porcs transgéniques capables de synthétiser le LA, comme le font l'épinard et l'immense majorité des végétaux. Mais pour transformer le LA en alpha-LNA, les porcs auront besoin d'une deuxième enzyme, la delta 15-désaturase, dont il faudra également extraire le gène d'un végétal (sans doute aussi l'épinard). On peut parier que les essais sont en cours, car, pour le moment, les porcs transgéniques sont surtout déséquilibrés : leurs lipides contiennent encore plus d'oméga-6, et encore moins d'oméga-3.

Ce qui est un peu paradoxal dans cette histoire, c'est que les porcs témoins, ceux qui n'ont pas reçu le gène delta12 de l'épinard, ont une teneur presque aussi élevée en LA dans leurs lipides que les porcs transgéniques qui en sont dorénavant pourvus. Et pourquoi donc ? c'est simple : les deux groupes de porcs ont été nourris avec un aliment pour porcs à base végétale, probablement du maïs qui est très riche en LA... Donc, l'unique intérêt des porcs transgéniques-delta 12, c'est qu'il ne sera pas besoin de leur donner à manger du maïs pour que leurs graisses contiennent du LA. Pour que ce soit vraiment intéressant, il faudra donc trouver un aliment pour porcs qui ne contienne pas du tout de LA ! Puis, quand on leur aura inoculé la delta-15, un aliment végétal ne contenant ni LA, ni l'alpha-LNA...

En conclusion, il reste deux façons simples de rééquilibrer l'apport en oméga-3 : remplacer la consommation d'huile de tournesol par celle d'huiles de noix, de germe de blé, de soja ou de colza (en assaisonnement), et consommer du poisson gras au moins deux fois par semaine.

Un texte est paru sur ce sujet dans la lettre de Jouy-en-Josas, JIR n°189, juin-juillet 2004



* La nomenclature n ou ω correspond à la position de la double liaison introduite sur la chaîne de l'acide gras, position numérotée à partir de l'extrémité méthyle, au contraire de la nomenclature delta numérotée à partir de l'extrémité carboxyle.

Oméga-3 :
18:3n-3 (acide alpha-linolénique ou alpha-LNA),
20:5n-3 (acide eicosapentaénoïque ou EPA),
22:6n-3 (acide docosahexaénoïque ou DHA).
Oméga-6 :
18:2n-6 (acide linoléique, LA),
20:4n-6 (acide arachidonique, AA).

* Saeki *et al*, PNAS 2004; 101: 6361-6366.

Jean-Marc Alessandri, Philippe Guesnet,
Neurobiologie des lipides, LNSA, Jouy-en-Josas

Cameraria ohridella :



un nouveau ravageur des marronniers en France

Depuis quelques années, il est fréquent d'observer en France dès le mois de juin le brunissement des feuilles des marronniers puis en juillet, leur chute prématurée. Ces dégâts sont dus à une mineuse : *Cameraria ohridella*. C'est un petit papillon dont les chenilles dévorent l'intérieur des feuilles pendant l'été. Son origine est inconnue. Depuis sa découverte en Macédoine il y a une vingtaine d'années, il a colonisé progressivement l'Europe centrale et occidentale. Il a été récemment observé en Angleterre, en Espagne et au Danemark. En France, il a été signalé à la frontière allemande en 1998. Sa dispersion est très rapide : en 2003, il était présent dans de très nombreux départements français.

Dans le cadre du contrat européen CONTRACAM [1], "Lutte contre *Cameraria*", nous développons principalement des études sur l'épidémiologie et la dispersion de la mineuse.

La mineuse du marronnier a progressé rapidement depuis son signalement dans l'est de la France. Elle a été observée à Paris et en Ile-de-France en 2001. Les fronts de dispersion des différents foyers se sont rejoints en 2002, et l'insecte a continué sa colonisation vers l'ouest. Sa progression est très rapide puisqu'en 2003 elle était présente dans presque tous les départements français, exceptés ceux du sud-ouest du Massif central, de la partie occidentale de la Bretagne, et l'extrême sud-ouest.

Les études menées pendant 4 en France ont montré que la dispersion était rapide et en relation avec les densités de population humaine. À l'échelle régionale, les estimations ont été obtenues sur 3 années par capture des mâles avec des pièges à phéromones et par observation visuelle des dégâts. Elles ont confirmé que la dispersion de *Cameraria* se faisait par plusieurs voies : naturelle à faible distance et anthropique à plus longue distance. La proximité d'une voie de communication (autoroutière, fluviale, ou ferroviaire) et un nombre important de marronniers sont des facteurs propices à l'installation de la mineuse. L'influence de la présence des feuilles au sol durant la période hivernale sur la croissance des populations a également été confirmée. Il est donc fortement recommandé d'éliminer totalement en hiver les feuilles mortes qui abritent les chrysalides afin de limiter les dégâts l'année suivante.

La biologie de la mineuse *Cameraria* : l'hôte préféré de *Cameraria ohridella* est le marronnier d'Inde, *Aesculus hippocastanum*, mais d'autres espèces de marronniers et même l'érable sycomore, *Acer pseudoplatanus*, et l'érable plane, *Acer platanoïdes*, peuvent présenter de faibles attaques.
Au printemps, les adultes provenant des feuilles restées au sol en hiver, sont facilement observables sur les troncs où ils se retrouvent pour l'accouplement. Les femelles attirent les mâles en émettant une phéromone, et peu de temps après la fécondation, elles pondent plusieurs dizaines d'œufs minuscules à la surface supérieure des feuilles. Les œufs éclosent après un délai variant de 1 à 3 semaines et les jeunes chenilles s'enfoncent dès l'éclosion à l'intérieur de la feuille dont elles dévorent le parenchyme supérieur. À la fin du développement larvaire, la nymphose se produit le plus souvent dans un petit cocon blanc à l'intérieur de la galerie. La chrysalide perce ensuite la paroi du cocon et l'épiderme de la feuille, permettant ainsi la libération du papillon.
À chaque génération, un nombre croissant de chrysalides entrent en diapause. L'insecte passe l'hiver à l'état de chrysalide dans les feuilles tombées au sol et émerge au printemps suivant. *Cameraria ohridella* a généralement 3 générations par an en France. Les facteurs de mortalité les plus importants sont la compétition pour se nourrir dans les feuilles au cours de la saison et la mortalité hivernale. Les mortalités liées au parasitisme sont faibles car les parasites de *C. ohridella* sont généralistes et n'exercent qu'une faible pression de sélection sur les populations.

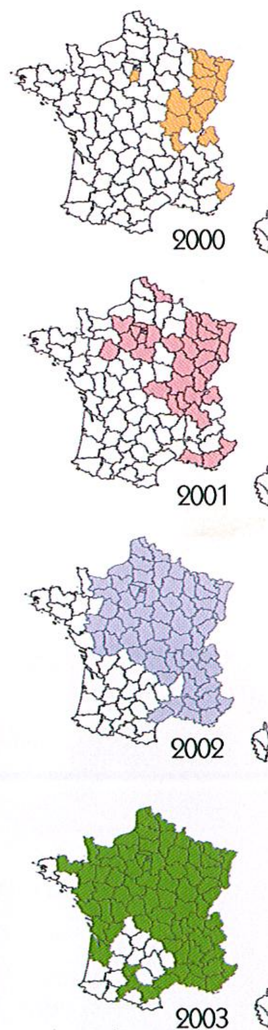


Photos : Sylvie Augustin

Les chercheurs de 7 autres pays dans le cadre de CONTRACAM étudient les effets des attaques de la mineuse sur les marronniers d'Inde et participent au développement de méthodes de lutte respectueuses de l'environnement. Les recherches sur la physiologie du marronnier d'Inde ont montré que les arbres fortement attaqués produisent des graines et des fruits plus petits, ce qui peut affecter la croissance et la survie des jeunes plants. En revanche, la mineuse n'affecte pas la croissance des arbres adultes grâce à leurs réserves en eau et à la photosynthèse. L'analyse du spectre d'hôtes de *Cameraria* a permis d'établir que le marronnier à fleur blanche est très nettement préféré par l'insecte mais d'autres espèces de marronnier ainsi que certains érables permettent son développement. Les phéromones utilisées par les femelles pour attirer les mâles ont été identifiées et synthétisées. Elles sont utilisables pour piéger les mâles et suivre la dynamique des populations, mais les essais réalisés ont révélé qu'elles n'étaient pas efficaces pour mener une lutte à grande échelle. Enfin, les études réalisées au niveau européen n'ont pas permis de trouver d'ennemis naturels de *Cameraria* capables de contrer son développement. Les recherches se poursuivent pour identifier l'aire géographique d'origine de la mineuse afin d'y trouver des parasites efficients.

D'après *Presse info*, juillet-août 2004

Sylvie Augustin,
Zoologie forestière, Orléans.



Répartition de la mineuse *Cameraria* en France en 2000 et en 2003 (source INRA, SRPV).

[1] Le projet européen CONTRACAM sur la mineuse du marronnier d'Inde *Cameraria ohridella* a débuté le 1er janvier 2001 et rassemble 8 partenaires : INRA (France), TUMUC (Allemagne), CSIOCB (République tchèque), CABI (Suisse), UBW (Autriche), UBERN (Suisse), UTRS (Italie), TEIK (Grèce). Le responsable allemand Werner Heitland est le coordinateur de ce projet.

Actualités scientifiques

Les relations entre producteurs et distributeurs : conflit et réglementations

Le secteur de la distribution français est l'un des plus réglementés d'Europe. En particulier, la loi Galland de 1996 et la récente loi sur les nouvelles régulations économiques (NRE) de 2001 encadrent le comportement des distributeurs vis-à-vis de leurs concurrents et de leurs fournisseurs. Cependant, ce vaste dispositif peine à remplir ses objectifs d'harmonisation des relations entre industrie et commerce. Les producteurs agricoles, confrontés à la puissance d'achat croissante de la grande distribution, accusent la réglementation de manquer sa cible et d'engendrer des effets pervers. La récente prise de position de Michel Edouard Leclerc contre la loi Galland relance le débat.



Photo : Christophe Maître

- Contrôler le comportement des distributeurs : quels enjeux ?

En France, l'essor rapide de la grande distribution au cours des trente dernières années s'est accompagné :

- d'un fort mouvement de concentration du secteur : la somme des parts de marchés des cinq premiers groupes atteignait 55,7% en 1992, pour plus de 80% en 2000
- de la disparition de nombreux acteurs : le nombre d'épiceries d'alimentation générale a été divisé par six en trente ans, et sur trente enseignes d'hypermarché en 1986, il n'en reste qu'une dizaine en 2003. Cette évolution a profondément renforcé le pouvoir du secteur commercial vis-à-vis de ses fournisseurs, surtout dans les secteurs où ces derniers sont peu concentrés.

Dans le secteur particulièrement concurrentiel des produits agricoles frais, le déséquilibre dans le rapport de force est très prononcé et les agriculteurs protestent régulièrement contre les pratiques commerciales de la grande distribution. Ainsi, pendant l'été 1999, le conflit a incité le gouvernement à imposer, pendant une courte période, le double affichage des prix (de vente et d'achat aux producteurs) de certains fruits et légumes dans les grandes surfaces, plaçant au cœur du débat la question du partage des profits entre la grande distribution et ses fournisseurs.

Régulièrement mobilisés, les pouvoirs publics ont tenté d'adapter les lois de la concurrence aux nouvelles problématiques engendrées par la puissance de la grande distribution. Les lois Royer (1973) et Raffarin (1996), notamment, limitent directement l'installation de grandes surfaces sur le territoire national.

Nous nous concentrons ici sur les règles régissant le comportement des entreprises, et non sur celles qui agissent sur les structures de marché, bien que ces dernières influencent l'environnement concurrentiel du secteur de la distribution et ses relations avec les producteurs. Nous présentons et critiquons les règles encadrant les comportements concurrentiels des distributeurs, et en particulier leurs conséquences sur les relations entre la grande distribution alimentaire et les producteurs agricoles.

- Les règles générales du droit de la concurrence

Les distributeurs sont soumis aux lois générales du droit de la concurrence. À la source de ce droit, l'ordonnance du 1er décembre 1986 sur la liberté des prix s'attache à maintenir une concurrence saine à la fois au niveau horizontal, c'est-à-dire entre concurrents sur un même marché, et au niveau vertical, entre fournisseurs et clients. À ce titre sont interdits certains contrats verticaux "restrictifs", comme les prix de revente imposés, les prix planchers, les ventes liées ou les quotas. Plus récemment, le droit de la concurrence s'est doté d'un outil spécifiquement destiné à intervenir dans les conflits entre les distributeurs et leurs fournisseurs, en introduisant la notion d'abus d'un état de dépendance économique. Cette dépendance économique caractérise des situations dans lesquelles une entreprise, en amont ou en aval, est un partenaire obligé d'autres entreprises qui, en cas de rupture de la relation commerciale, ne peuvent trouver un autre par-

tenaire avec lequel conclure une relation commerciale équivalente, dans des délais et à un coût raisonnables. Mais cette notion n'a jamais été utilisée au niveau national dans le secteur de la grande distribution alimentaire : aucune condamnation à ce titre n'a été prononcée par le Conseil de la concurrence, seuls des tribunaux ont rendu des condamnations pour des affaires de portée régionale. Outre ces règles générales du droit de la concurrence, les distributeurs sont soumis à une réglementation ciblée sur leurs relations avec les producteurs. Ainsi, la loi Galland de 1996, élaborée dans un contexte de conflits entre "petits" producteurs et "grands" distributeurs, a jeté les bases d'une réglementation visant à améliorer "l'équilibre et la loyauté des relations commerciales". Plusieurs années après son entrée en vigueur, elle demeure très contestée par de nombreux professionnels.

- La loi Galland

Cette loi s'articule autour de deux axes : la réforme des règles tarifaires et l'encadrement du référencement. La mesure la plus controversée en est sans doute l'interdiction de revendre à perte : la loi interdit "de revendre un produit en l'état à un prix inférieur à son prix d'achat effectif". Dans un contexte où les grands groupes de distribution alimentaire sont dotés d'un pouvoir de marché et d'une puissance d'achat menaçant certains concurrents et fournisseurs, l'interdiction de la revente à perte vise à limiter la disparition des petits commerces incapables de s'aligner sur les prix des grands distributeurs, et à satisfaire les producteurs se plaignant de la détérioration de leur image de marque par de trop bas prix. Cependant, cette mesure a été fortement critiquée notamment par les distributeurs qui prétendent qu'elle est inflationniste.
La revente à perte était déjà interdite en France depuis 1963, mais la loi Galland renforce les sanctions en cas d'infraction et clarifie la définition du "prix d'achat effectif", empêchant les distributeurs de contourner l'interdiction par le biais des "marges arrière" en intégrant les remises différées dans le seuil de revente à perte. En effet, la marge du distributeur peut se décomposer en plusieurs "couches" plus ou moins visibles. La "marge avant" est l'écart entre le prix payé par le consommateur et le prix facturé par le producteur lors de la commande. Elle inclut les remises inconditionnelles prévues dans les conditions générales de vente du producteur, accordées en fonction de l'étendue du réseau du distributeur. C'est désormais ce prix figurant sur la facture qui constitue le seuil de revente à perte. Mais le prix réellement perçu par le producteur n'est pas celui qui figure sur la facture : la "marge arrière" du distributeur inclut plusieurs types de ristournes accordées par le fournisseur après la facturation du produit, par exemple en fin d'année, et qui ne peuvent plus désormais être intégrées dans le seuil de revente à perte. Ainsi ne sont plus prises en compte les ristournes conditionnelles différées, accordées en fonction de la quantité achetée par le distributeur et ne figurant pas sur la facture, ni les primes de référencement et de coopération commerciale, publicitaire ou promotionnelle (censées rémunérer les services commerciaux offerts par le distributeur comme, par exemple, la disposition des produits dans les "têtes de gondoles" à l'extrémité des rayons) qui font l'objet d'une facturation du distributeur au producteur.
Par ailleurs, la loi Galland cherche également à encadrer les négociations entre les distributeurs et leurs fournisseurs. Ainsi, elle supprime l'interdiction du refus de vente, en vigueur depuis la circulaire Fontanet de 1960 : tant qu'ils ne sont pas en position dominante et qu'ils ne proposent pas des conditions discriminatoires à certains de leurs clients, les producteurs peuvent refuser de fournir certains distributeurs. Cette disposition vise particulièrement les maxidiscomptes, auxquels certains producteurs réclamaient le droit de ne pas fournir leurs produits. Là encore, la loi a des effets pervers, car elle peut être manipulée par les grands groupes de distribution comme un moyen d'obtenir l'exclusivité de certains produits. Cependant, dans le cadre d'une relation commerciale établie depuis un certain temps, la loi prohibe à la fois le "déréférencement abusif" par un distributeur et la rupture soudaine d'approvisionnement par un producteur.
Enfin, la loi Galland propose un encadrement juridique du référencement. Elle subordonne le versement de primes de référencement à un engagement du distributeur sur "un volume d'achat proportionné" (non précisé), et tente d'empêcher que le chantage au déréférencement soit utilisé par la grande distribution comme moyen de pression envers ses petits fournisseurs.Cependant, la façon dont se déroulent en réalité les négociations empêche de prouver l'existence de telles menaces et cette mesure s'avère très difficile à appliquer.

- Le débat sur les effets inflationnistes de la loi Galland

La loi Galland a suscité une levée de bouclier de la part de certains distributeurs, qui lui ont rapidement reproché d'avoir un effet inflationniste. Les pouvoirs publics ont contesté ce point mais le débat est toujours loin d'être tranché. D'un point de vue théorique, des arguments existent dans les deux sens : l'interdiction de la revente à perte peut entraîner plusieurs effets contradictoires sur les prix, selon les motivations qui poussent les distributeurs à revendre à perte. Dans certains cas, la revente à perte peut être vue comme une pratique prédatrice, c'est-à-dire une diminution de prix qui ne peut être profitable que dans la perspective d'une amélioration, à terme, du pouvoir de marché consécutive à l'élimination d'un concurrent. Alors, l'interdiction de revendre à perte se traduit cer-

Actualités scientifiques

tes par une hausse des prix à court terme, mais dans la perspective d'un maintien de prix bas à long terme. La revente à perte peut aussi résulter d'une simple tarification optimale multi-produits sans motif prédateur : un distributeur peut trouver optimal de revendre à perte un bien dont l'élasticité-prix directe de la demande est forte, pour accroître la demande de produits complémentaires ("par essence", ou simplement aux yeux des consommateurs qui préfèrent réaliser des achats groupés) sur lesquels il réalise des marges importantes. Dans ce cas de figure, un distributeur empêché de revendre à perte augmentera le prix du produit qui était revendu à perte mais diminuera sensiblement le prix des autres biens complémentaires : *in fine*, il est possible que les consommateurs profitent de l'interdiction de revendre à perte.

Cependant, en rendant moins profitables les stratégies de promotions, cette mesure peut limiter la concurrence entre distributeurs et les conduire à adopter une stratégie de prix élevés lorsqu'ils bénéficient d'un marché captif suffisamment important. Enfin, cette mesure peut donner un moyen détourné aux producteurs d'imposer les prix de revente en facturant aux distributeurs le prix minimum auquel ils souhaitent que leurs produits soient revendus. Dans ce cas, les grands distributeurs négocieraient l'intégration progressive des remises dans les factures en cours d'année et déplaceraient le champ de la négociation des marges avant vers les "marges arrière" plus opaques. Sur ce point, les observateurs s'accordent effectivement pour reconnaître que la loi Galland a entraîné une augmentation du niveau global des "marges arrière". Ainsi, ce mécanisme renforce l'effet inflationniste de l'interdiction de revendre à perte.

La loi Galland propose deux autres mesures tarifaires potentiellement inflationnistes : elle délimite de façon plus restrictive les périodes de promotions sur les produits alimentaires et interdit les pratiques de prix "abusivement bas". En réalité, le texte établissant cette dernière mesure est particulièrement flou : aucun seuil n'est défini, ce qui rend son application hasardeuse. Cette mesure est généralement interprétée comme une tentative d'extension de l'interdiction de la revente à perte aux produits vendus sous marque de distributeurs, pour lesquels la définition du seuil de revente à perte est facilement contournée.

Il est difficile de mesurer l'impact effectif de la loi Galland sur les prix de détail. Une étude du panel de gestion Nielsen, commandée par le distributeur Leclerc en 1997 [1], mesure une hausse moyenne de 4,14% des prix de 1 500 produits de marque nationale, entre le 30 décembre 1996 et le 27 février 1997. Les produits des grands groupes industriels sont plus touchés par la hausse que ceux des PME. Cependant, une contre-enquête de la DGCCRF [2] aboutit à des résultats nettement moins alarmistes, concluant que les prix des produits de grande consommation n'ont augmenté que de 0,5% sur la même période. Les différences entre ces conclusions s'expliquent par le fait que les deux enquêtes ne mesurent pas la même chose : l'étude de Nielsen est centrée sur des produits d'appel de marque nationale, alors que celle de la DGCCRF s'intéresse également aux produits vendus sous marques de distributeurs et aux produits "premier prix", dont le prix a baissé au cours de la même période. Les distributeurs ont augmenté les prix des produits auparavant revendus à perte, mais ont également réduit leurs marges sur d'autres produits, sans doute en partie afin d'équilibrer l'impact du changement de réglementation sur le niveau global des prix. Finalement, l'indice des prix de l'INSEE ne dénote pas d'effet inflationniste marqué : le glissement des prix de décembre à décembre reste faible (1,7% en 1996, 1,1% en 1997, et 0,3% en 1998).

Cette hausse est légèrement plus marquée pour les biens alimentaires.

Ce débat a récemment été relancé par M. Leclerc, selon lequel les effets inflationnistes de la loi perdurent. Alors que l'INSEE conclut à une hausse du pouvoir d'achat des ménages de 1,2% au cours de l'année 2003, le distributeur avance qu'un indice construit par la société de conseil BIPE fait apparaître une baisse de 1,1% du pouvoir d'achat des ménages sur la même période. Cet indice mesure en réalité le pouvoir d'achat des ménages libéré de leurs dépenses contraintes (loyers, transports, électricité...). Il s'agit donc, selon M. Leclerc, d'une mesure approximative du pouvoir d'achat des ménages dans les grandes surfaces, dont la baisse s'expliquerait par les effets inflationnistes de la loi Galland : supprimer cette loi permettrait aux distributeurs de baisser leurs prix. Pourtant, comme nous l'avons déjà précisé, la relation entre l'interdiction de la revente à perte et des prix globalement élevés est loin d'être aussi immédiate. En revanche, il est clair que cette mesure limite les possibilités de stratégies promotionnelles ciblées et de prix d'appel des distributeurs. Or, ces stratégies tarifaires, avant de profiter aux consommateurs, sont une source indéniable de profits pour les distributeurs ; ce qui pourrait expliquer leur hostilité envers la loi.

[1] Voir l'article "loi Galland : jusqu'où les prix vont-ils grimper ?" *Linéaires* n°1529, 6 mars 1997.

[2] Direction générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (étude de mars 2002).

- Les réformes récentes

Engagée à l'occasion des Assises de la distribution de janvier 2000, la consultation des professionnels a abouti à la réforme du droit de la concurrence établie par la loi NRE de 2001, qui trouve en grande partie son origine dans les conflits entre producteurs agricoles et grands distributeurs. L'objectif de "moralisation des pratiques commerciales" a présidé à la création d'une commission des pratiques commerciales chargée de surveiller les relations entre producteurs et distributeurs. En outre, afin de renforcer l'efficacité des lois existantes, le nouveau texte alourdit les sanctions applicables en cas de comportement anticoncurrentiel. Il précise certaines notions introduites dans les textes précédents.

Ainsi, il établit que toute coopération commerciale ou "marge arrière" sans contrepartie réelle est présumée constituer un avantage discriminatoire. De plus, il prévoit que la durée du préavis de déréférencement, qui n'est pas précisée dans la loi Galland, doit être publiée dans les accords interprofessionnels et peut être imposée dans certains cas par arrêté ministériel. Enfin, la loi NRE établit un règlement d'exemption concernant le marché très sensible des fruits et légumes frais. En effet, les volumes de fruits et légumes mis sur le marché sont souvent excédentaires durant la période estivale : les prix peuvent alors chuter fortement ce qui, régulièrement, exacerbe les conflits entre producteurs et distributeurs, les premiers accusant les seconds de profiter de ces périodes difficiles pour exercer une puissance d'achat abusive. Les pouvoirs publics ont ainsi répondu aux attentes des producteurs de fruits et légumes en encadrant les annonces de prix promotionnels sur les fruits et légumes frais et en autorisant des accords interprofessionnels permettant, "pour faire face aux crises conjoncturelles" et pour une durée n'excédant pas trois mois, d'imposer un prix minimum. Une telle mesure a des effets ambigus. Selon une étude de l'INSEE de 1997, dans le secteur des fruits et légumes, la première motivation d'achat de 20% des consommateurs achetant en grandes surfaces est la présence d'une promotion : du fait de l'imposition du prix minimum, les prix en rayon risquent d'être trop élevés pour permettre aux producteurs d'écouler leur production. En revanche, des prix de marché trop bas permettent au distributeur un jeu stratégique de report de stocks qui entraîne à la fois une réduction du pouvoir de négociation des producteurs et une dégradation de la qualité moyenne du produit offert aux consommateurs. De ce point de vue, l'imposition d'un prix minimum peut empêcher les distributeurs d'acheter de trop grandes quantités pour pratiquer ces reports stratégiques et, finalement, bénéficier à la fois aux producteurs et aux consommateurs.

Enfin, la circulaire Dutreil de mai 2003 assouplit l'usage des textes précédents afin de remédier à leurs effets pervers, en rappelant que les dispositions du code de commerce "permettent la différenciation tarifaire". En particulier, pour combattre l'inflation des "marges arrière" ayant suivi la loi Galland, la circulaire précise qu'une réduction de prix accordée à un distributeur en contrepartie d'une réduction équivalente de ses "marges arrière" ne saurait être considérée comme une pratique discriminatoire. Toutefois, même si la circulaire facilite les pratiques de différenciation tarifaire, les distributeurs et les industriels n'utilisent toujours pas ce nouveau degré de liberté. En outre, pour compenser la réduction des "marges arrière", les distributeurs ont largement développé des stratégies de bons de réduction, remises entièrement financées par les fournisseurs.

Finalement, la loi NRE et la circulaire Dutreil semblent parvenir à enrayer la croissance des "marges arrière". La Commission d'examen des pratiques commerciales a engagé près de 400 procédures pénales pour "marges arrière" sans contrepartie ou surfacturées, et pour abus de puissance d'achat. Trente trois d'entre elles ont conduit à des amendes comprises entre 30 000 et 50 000 euros. S'il est trop tôt pour dresser un bilan des dernières réformes portant sur l'encadrement des comportements des distributeurs, il serait en revanche souhaitable de se pencher dès à présent sur les modifications à apporter aux réglementations structurelles, et en particulier à la loi Raffarin. En effet, la réglementation de l'urbanisme commercial, en limitant de façon drastique l'entrée de nouvelles grandes surfaces, a considérablement renforcé le pouvoir de marché des distributeurs en place et contribué à déséquilibrer les rapports de force avec leurs fournisseurs, au détriment des petits producteurs.

Ce texte est paru dans *INRA Sciences sociales*, n°6/03
mars 2004 18e année

Marie-Laure Allain,
CNRS, laboratoire d'Économétrie
de l'École polytechnique, Paris

Claire Chambolle,
LORIA INRA, Ivry

Pour en savoir plus

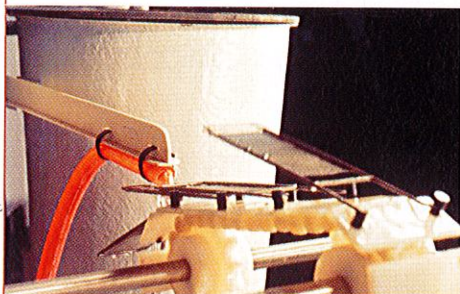
- Allain, M.L. ; Chambolle, C. (2003). *Économie de la distribution*. Paris, La Découverte (Repères), 120 p.
- Allain, M.L. ; Chambolle, C. (2003). Les relations entre la grande distribution et ses fournisseurs. Bilan et limites de trente ans de régulation. *Revue Française d'Économie*, vol. 17, n° 4, pp. 169-211.
- Chambolle, C. (2004). Stratégies de revente à perte et réglementation. À paraître dans *Annales d'Économie et Statistiques*.
- Rey, P. ; Tirole, J. (2000). *Quelles régulations pour le commerce ? in* : Régulation des relations entre fournisseurs et distributeurs. Paris, La Documentation Française (Rapports du Conseil d'Analyse Économique, n° 29), pp. 9-36.
- Rouached, L. (2003). Marques de filières, promotions et relations producteurs distributeurs dans le secteur des produits agricoles frais. *Thèse de doctorat*, INA-PG, 359 p.

Une innovation technique fait le tour du monde

Elle permet de mesurer la digestibilité des nutriments chez les poissons

Mesurer la digestibilité des nutriments chez les poissons est indispensable à l'élaboration d'aliments adaptés. Jusqu'en 1979, les méthodes existantes étaient toutes contraignan-

Actualités scientifiques


Photo : Georges Choubert

Gros plan sur le collecteur de fèces de poissons mis au point par l'INRA de Saint-Pée-sur-Nivelle et l'université Laval au Québec.

tes, difficiles à mettre en œuvre et les résultats qu'elles permettaient d'obtenir étaient peu fiables. Une collaboration franco-québecoise entre l'INRA et l'université Laval a résolu ces difficultés. Les chercheurs ont en effet mis au point un collecteur automatique de fèces de poissons d'élevage utilisé aujourd'hui par 13 laboratoires dans le monde, de Singapour aux États-Unis.

Chez le poisson, l'étude de la digestibilité [1] est plus difficile que chez d'autres animaux. La collecte des fèces est en effet délicate : l'eau, dans laquelle évoluent les poissons, provoque le délitement et la dissolution de celles-ci rendant les mesures peu fiables. C'est pour éviter la manipulation des poissons et le délitement des fèces que des chercheurs de l'INRA [2] et de l'université Laval [3] ont mis au point un collecteur automatique.

Le principe de cet appareil est très simple. L'eau d'évacuation de l'aquarium est filtrée en continu par des tamis métalliques. Les fèces sont ainsi extraits très rapidement de l'eau (entre 6 et 15 secondes après émission), empêchant leur délitement. Ces tamis entraînent les fèces dans un bac récupérateur. Ils y sont immédiatement refroidis puis lyophilisés.

Afin d'évaluer la représentativité des quantités de fèces extraites, les chercheurs ont utilisé un marqueur inerte, non digestible et non absorbable par l'animal. Le taux de récupération est de 99,6%. La quasi-totalité des fèces est donc extraite par ce dispositif, procurant une bonne fiabilité des mesures de digestibilité.

Initialement conçu pour la truite arc-en-ciel, cet appareil est aussi utilisé pour le saumon atlantique, le bar, l'anguille, la carpe, la carpe koï, la morue, le poisson-chat et le tilapia.

Recommandé au niveau international depuis le 1er juillet 1993 par l'EIFAC/FAO (European Inland Fisheries Advisory Commission), pour les études de digestibilité chez les poissons, cet appareil est actuellement utilisé régulièrement par 13 laboratoires dans le monde : en Belgique, au Québec, en France, en Allemagne, en Grèce, en Irlande, au Portugal, aux États-Unis et à Singapour. Récemment, cette innovation technique a permis aux chercheurs du laboratoire INRA de Saint-Pée-sur-Nivelle de comprendre l'influence des oligosaccharides dans la digestibilité du lupin chez la truite arc-en-ciel [4].

D'après *Presse info*, mai 2004

Georges Choubert,
UMR INRA IFREMER université Bordeaux 1
Nutrition, Aquaculture et Génomique NUAGE
Saint-Pée-sur-Nivelle

[1] La digestibilité correspond à la quantité de nutriments supposée absorbée par l'animal. La digestibilité apparente correspond à la différence entre la quantité de nutriment ingérée et la quantité excrétée dans les fèces.

[2] UMR INRA-IFREMER-Université Bordeaux I "Nutrition, aquaculture et génomique", station d'hydrobiologie de Saint-Pée-sur-Nivelle, INRA de Bordeaux-Aquitaine.

[3] Joël de la Noüe, faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, université Laval, Sainte-Foy, Québec.

[4] Glencross B. D., Boujard T., Kaushik S. J., 2003. "Influence of oligosaccharides on the digestibility of lupin meals when fed to rainbow trout Oncorhynchus mykiss". *Aquaculture*, 219, 703-713.

Le secret du pinot gris est dans sa peau

Les génomes de 6 variétés de pinots ont été analysés. Le résultat de ces travaux [1] est inattendu. Le pinot gris est une chimère tissulaire naturelle : le génome de l'épiderme de la baie de raisin est en effet différent de celui de la baie elle-même. Le caractère gris du pinot est donc dû a des mutations génétiques survenues spontanément uniquement dans la peau du raisin alors que le génome des tissus internes de la plante correspond à un pinot à raisins blancs.


Photo : Vincent Dumas

Depuis leur domestication vers le VIIème siècle avant J.C., les vignes ont été sélectionnées par l'homme pour obtenir des fruits toujours mieux adaptés aux contraintes climatiques, aux exigences des viticulteurs et au goût des consommateurs. Très tôt, les plants les

[1] "La diversité génétique intra-variétale chez la vigne : caractérisation et origines", thèse soutenue par Stéphanie Hocquigny en mai 2003.

plus appréciés ont été multipliés de façon végétative par bouturage. Rappelons ici que la multiplication végétative conduit à l'obtention de clones : en règle générale, les plantes-filles sont conformes à la plante-mère et possèdent en effet le même génome aux mutations près, apparues au cours du processus de propagation.

Le groupe variétal "pinot" compte 6 variétés : gris, noir, meunier, teinturier, blanc et moure, chacune étant composée de plusieurs clones, sélectionnés par l'homme pour leurs caractéristiques culturales et œnologiques. L'INRA de Colmar préserve 465 clones de pinots dans une collection-conservatoire, ainsi que 181 clones de riesling, 204 clones de savagnins et 292 clones de sylvaner.
Des chercheurs de l'INRA se sont intéressés à la diversité génétique de cette variété de vigne. Ces travaux, effectués dans le cadre d'une thèse, ont montré que le groupe variétal pinot est en fait composé de plusieurs variétés et clones, obtenus par multiplication végétative d'une même forme ancestrale de pinot. En effet, la majorité d'entre eux possèdent des empreintes génétiques très similaires.

- Le pinot gris est une chimère végétale naturelle

L'autre résultat marquant de cette étude est inattendu. Les analyses génétiques ont révélé que certaines variétés de pinot sont des chimères tissulaires. Ainsi, le pinot gris résulte-t-il de l'association d'un épiderme "gris" qui lui confère sa couleur, et sans doute ses propriétés aromatiques, et de tissus internes de types "blanc".

De la même manière, le caractère meunier (feuilles pourvues d'un limbe duveteux), n'est conféré que par les cellules épidermiques. Ces structures chimériques sont stables et sont propagées grâce à la multiplication végétative des plants de vigne ; ce que ne permettrait pas la reproduction sexuée.

Cette étude a été élargie à sept autres variétés de vigne parmi les plus cultivées en France (savagnins, syrah, cabernet-sauvignon, riesling, grolleau, chenin, cabernet franc). En très grande majorité, la variabilité génétique observée au sein de chaque variété résulte de structures chimériques.

La grande diversité de variétés observée actuellement chez les pinots résulte vraisemblablement de sélections très anciennes de clones présentant de nouvelles aptitudes technologiques. Elle a probablement été conservée grâce à la diversification des vins qu'elles ont permis de produire (Vins rouges de Bourgogne, Champagne, Pinot gris d'Alsace...).

D'après *Presse info*, mai 2004

Didier Merdinoglu, Frédérique Pelsy,
UMR INRA - université Louis Pasteur de Strasbourg "Vigne et vin d'Alsace", Colmar.

Le premier génome d'un arbre séquencé

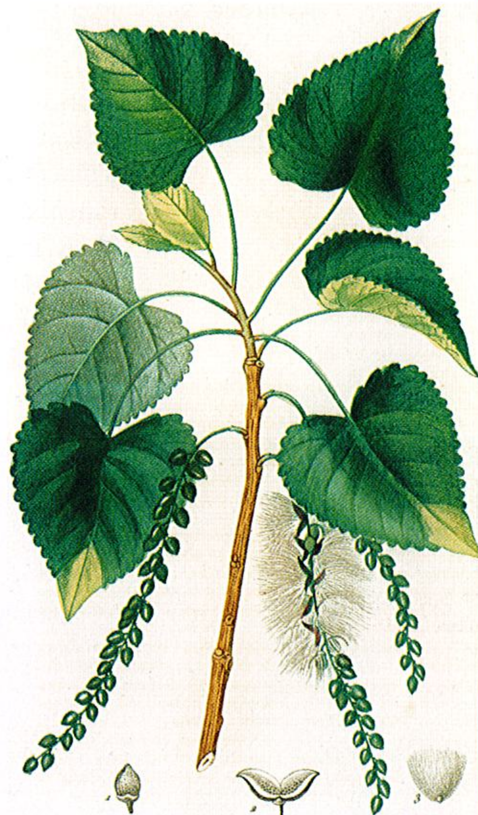
Un consortium international vient de rendre publique la première séquence complète du génome d'un arbre : le peuplier (*Populus*). Cette essence déjà connue pour sa grande valeur économique et son intérêt environnemental accède ainsi au statut d'arbre-modèle pour des dizaines de laboratoires.

Le peuplier a été choisi en raison de son génome relativement compact : presque 50 fois plus petit que le génome du pin, ce qui en fait l'arbre-modèle idéal. Il comporte 19 paires de chromosomes soit quatre fois plus que le génome de la première plante séquencée il y a 4 ans : l'arabette.
Cet inventaire des 40 000 gènes du peuplier permettra, grâce à des travaux complémentaires en physiologie, en biologie et en écologie, une avancée spectaculaire des connaissances sur les arbres. Les équipes de l'INRA ayant collaboré à ce programme se réjouissent du décryptage de ce génome qui accélérera les programmes de recherche déjà en cours à l'INRA sur la formation du bois, la nutrition, la résistance à la sécheresse et aux pathogènes, le fonctionnement des symbioses mycorhiziennes...
Les connaissances ainsi acquises ont une portée plus générale : elles aideront à améliorer les propriétés sylvicoles et biotechnologiques d'autres espèces d'arbres et conduiront à une gestion plus durable des milieux forestiers.

Deux cents scientifiques du monde entier ont participé à ce séquençage, coordonné par le "US Department of Energy", la fondation "Genome Canada" et le "Umeå Plant Science Center" Suédois. Quatre unités de recherche de l'INRA y ont contribué : Nancy, Orléans, Bordeaux et une unité de recherche INRA associée à l'université de Gand en Belgique.
Communiqué de presse du 21 septembre 2004.

Contacts scientifiques INRA :
• laboratoire associé INRA-université de Gand, Belgique,
Pierre Rouzé, Pierre.Rouze@psb.ugent.be
• INRA Nancy : Francis Martin, fmartin@nancy.inra.fr
unité mixte "Interactions arbres-microorganismes" INRA-univ. Nancy I
• Orléans : Gilles Pilate, pilate@orleans.inra.fr
ou Catherine Bastien, catherine.bastien@orleans.inra.fr
ou Philippe Label, label@orleans.inra.fr
unité "Amélioration, génétique et physiologie forestières"
• Bordeaux-Aquitaine : Christophe Plomion, plomion@pierroton.inra.fr
unité mixte "Biodiversité, gènes et écosystèmes" INRA-univ. Bordeaux I.

Peuplier noir. Flore médicale décrite par F.P. Chaumeton, Chamberet et Poiret, peinte par Mme E. Panckoucke et par P.J.F. Turpin. Tome cinquième, Paris C.L.F. Panckoucke Ed., 1818.



Stefan Jansson du "Umeå Plant Science Center", coordonnateur du projet, a présenté ces travaux en France le 21 septembre à l'INRA d'Orléans et le 22 septembre à Lyon au colloque Plant GEMs.

Contacts scientifiques internationaux :
• The International Poplar Consortium :
www.ornl.gov/sci/ipgc/
Gerald Tuskan, gtk@ornl.gov
• Oak Ridge National Laboratory :
www.ornl.gov
Ron Walli, wallira@ornl.gov
• DOE Joint Genome Institute (JGI) :
www.jgi.doe.gov
David Gilbert, gilbert21@llnl.gov
• Genome Canada : http://www.genomecanada.ca
Anie Perrault, aperrault@GENOMECANADA.CA
• Genome British Columbia :
www.genomebc.ca/
Linda Bartz, lbartz@genomebc.ca
• Umeå Plant Science Centre : www.upsc.nu/
Stefan Jansson, stefan.jansson@plantphys.umu.se
• Stanford Human Genome Center :
www-shgc.stanford.edu
Ruthann Richter, richter1@stanford.edu
• Department of Plant Systems Biology and INRA-associated laboratory at Gent University : www.psb.ugent.be/
Yves Van de Peer, yves.vandepeer@psb.ugent.be

Actualités scientifiques

À venir

dans le prochain numéro, 122
L'INRA, un acteur majeur de la Recherche en Europe
EADGENE : un réseau d'excellence
5 octobre 2004, INRA - Jouy-en-Josas.

Naissance de trois faons de cerf élaphe issus de fécondation *in vitro* : une première européenne

Trois biches ont donné naissance à la mi-septembre à trois faons en bonne santé issus d'une fécondation *in vitro*, au domaine expérimental de l'INRA de Clermont-Ferrand-Theix. Les embryons, produits *in vitro* au laboratoire de la Réserve de la Haute-Touche du Muséum national d'Histoire naturelle, avaient été transférés en janvier 2004 sur des biches élaphe.

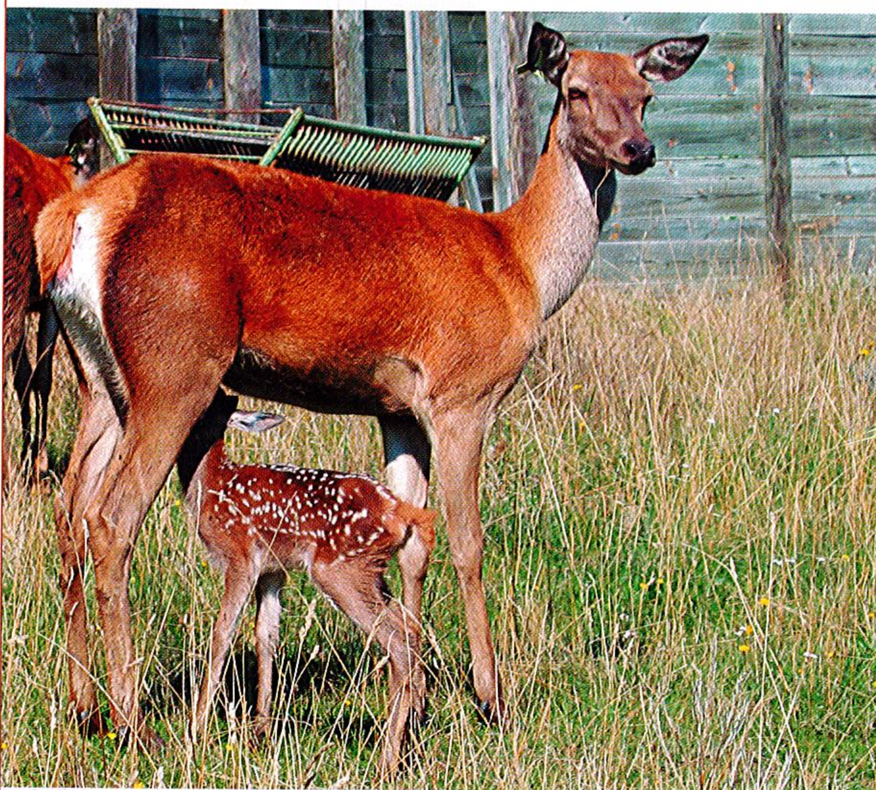


Photo : Yann Locatelli

Biche élaphe et son faon.

Une équipe néo-zélandaise avait déjà obtenu la naissance de quelques faons grâce à cette technique. Les résultats français, qui représentent une première européenne, ouvrent la voie à son utilisation en vue de la conservation de la biodiversité.

En effet, le travail des chercheurs s'oriente à présent vers l'utilisation de cette technique de fécondation *in vitro* pour faire porter des embryons d'espèces menacées par des mères porteuses d'espèces communes comme le cerf élaphe.

Pour favoriser le maintien d'espèces menacées de disparition, une collaboration s'est nouée depuis 1997 entre l'unité de Physiologie de la Reproduction et des Comportements de l'INRA de Tours et la Réserve de la Haute-Touche à Obterre dans l'Indre (Muséum national d'Histoire naturelle), en vue d'utiliser des techniques d'assistance à la procréation.

Les deux organismes poursuivent des objectifs complémentaires : les scientifiques de l'INRA travaillent à la maîtrise de ces techniques chez les animaux d'élevage et les chercheurs du Muséum travaillent à la conservation d'espèces rares conservées au parc de la Haute-Touche.

D'emblée, cette collaboration a reçu un soutien important de la région Centre (aide à la construction d'un laboratoire de recherche à la Haute-Touche, financement de deux bourses de thèse) pour la réalisation d'un programme de conservation de cervidés menacés, essentiellement d'origine asiatique.

La première étape de ce programme a consisté à obtenir des faons élaphe par fécondation *in vitro* en utilisant des mères porteuses de la même espèce. Les techniques de maturation ovocytaire, de fécondation et de développement embryonnaire *in vitro* sont bien maîtrisées chez les ruminants domestiques. Il a cependant fallu les adapter aux exigences particulières des cervidés, ce qui a été entrepris dans le cadre de deux thèses de doctorat successives, co-dirigées par l'INRA et le Muséum.

Dans un premier temps, les chercheurs ont dû maîtriser la collecte des gamètes (ovocytes et spermatozoïdes). Après les mises au point techniques, il convenait de s'assurer de la viabilité des embryons obtenus. À cet effet, l'élevage expérimental de cerf élaphe, de l'INRA de Clermont-Ferrand-Theix sur le site de Redon a mis à disposition des femelles receveuses capables de porter des embryons issus de fécondation *in vitro* et a permis de mener les gestations à terme.

Le prochain objectif de ces recherches est de disposer d'embryons issus de fécondation *in vitro* chez les espèces menacées et de les faire porter par des femelles d'espèces communes, afin d'amplifier la descendance des animaux les plus rares.

Communiqué de presse du 4 octobre 2004.

Contacts scientifiques : • Pascal Mermillod, unité de Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA mermillo@tours.inra.fr,
• Xavier Legendre, Réserve de la Haute-Touche xavierlegendre@yahoo.fr

Cette expérience n'aurait pas pu se faire sans tout l'investissement des techniciens animaliers du domaine de Redon

Une mesure de l'effet de la délégation sur le prix de l'eau potable en France

Historiquement en France, le service local de l'eau est géré au niveau de la commune, essentiellement en raison du coût élevé de transport de l'eau et de la nécessité de la conserver le moins longtemps possible dans les réservoirs et les canalisations afin de ne pas altérer sa qualité. Chaque commune peut choisir de gérer seule les services de l'eau et de l'assainissement ou bien se regrouper avec d'autres communes au sein d'un organisme intercommunal. Un peu plus de la moitié des communes françaises délègue actuellement la gestion du service de l'eau à des entreprises privées. L'incidence de ce choix du mode de gestion sur le coût du service et l'ampleur des différences observées entre modes de gestion privée ou publique sont des questions d'actualité. Une évaluation des effets sur le niveau des prix de la délégation des services de l'eau potable en France montre que les conditions d'exploitation de ces services permettent d'expliquer en grande partie l'écart de prix existant entre la moyenne des prix pratiqués par les délégataires privés et celle constatée pour les régies en 1998. Les résultats présentés concernent les communes de moins de 10 000 habitants soit un échantillon composé de 3 135 communes dont 1 793 en gestion déléguée (57,2%) et 1 342 en gestion publique (42,8%). Sur l'échantillon utilisé, le prix moyen pratiqué par les délégataires privés est de 34% plus élevé que celui en vigueur dans les régies. Il serait pourtant abusif de conclure, sur la base de ces chiffres, que la délégation du service de l'eau se traduit *ipso facto* par un surcoût de 34% pour l'usager. Cette différence de prix entre les deux modes de gestion est mesurée à partir de prix pratiqués dans des communes possédant des caractéristiques différentes. Les prix qui auraient prévalu dans les communes actuellement en délégation privée si ces communes avaient été en gestion publique ne peuvent être mesurés, et *vice-versa*. Ces résultats confortent l'idée que les communes ont tendance à choisir la gestion privée si elles font face à des conditions d'exploitation difficiles.

D'après INRA *Sciences sociales* n°2/04 juillet 2004 19ème année.
Les auteurs : Alain Carpentier, ESR Rennes, Céline Nauges, Arnaud Reynaud et Alban Thomas, ESR Toulouse

CRIAA *Aliment Recherche*
lettre du CRIAA www.inra.fr/aliment-recherche

Variations saisonnières et régionales des taux de CLA dans les beurres français

Le beurre est une excellente source de CLA *(conjugated linoleic acids)*, acides gras ayant des propriétés biologiques intéressantes pour la santé publique. Afin de déterminer les apports en CLA fournis par le beurre, des chercheurs de l'AFSSA et de l'INRA ont analysé 54 beurres français. Des variations saisonnières et régionales des teneurs en CLA ont été constatées.

Contact : Martial Ledoux, AFSSA, laboratoire d'Études et de recherches sur la qualité des aliments et les procédés Agroalimentaires Maisons-Alfort

Électrotechnologies : application à l'œnologie et perspectives

Les électrotechnologies sont entrées en œnologie par le biais de l'application de l'électrodialyse à la stabilisation tartrique des vins. Son application, par des chercheurs de l'INRA, à la régulation du pH s'avère prometteuse et pourrait s'étendre à la régulation des réactions d'oxydoréduction parfois à l'origine des processus d'altérations des produits alimentaires.

Contact : Michel Moutonnet, Sciences pour l'œnologie, Pech Rouge

Fromages au lait cru : les entérotoxines staphylococciques passées au crible

La présence d'entérotoxines dans les fromages de type Cantal, Tomme de Savoie ou Reblochon, dépend du phénotype et du génotype des souches de staphylocoques rencontrées, ainsi que de la cinétique d'acidification dans la fabrication de ces fromages. C'est ce que souligne Helen Lamprell dans sa thèse effectuée à l'INRA de Poligny.

Contact : Éric Beuvier, Technologie et Analyses laitières, Poligny

Optimisation du taux de sel du saumon fumé

Dans le cadre de l'appel à projets OFIMER 2001 "Soutien à l'innovation dans la filière des produits de la pêche et de l'aquaculture", l'INRA, l'IFREMER, le Centre d'Électronique et de Micro-optoélectronique (CME2) de l'université de Montpellier II et les industriels Labeyrie, Armoric et Ludovic ont collaboré à un programme de recherche sur l'optimisation du taux de sel du saumon fumé en relation avec la santé du consommateur et compatible avec une qualité gustative et une conservation satisfaisantes du produit.

Contact : Jean-Pierre Renou (INRA-SRV), université d'Évry, Génomique végétale, Versailles-Grignon

Perception des signaux de qualité par les consommateurs

Des chercheurs de l'INRA ont étudié les signaux de qualité présents sur les produits alimentaires sous l'angle de leur pertinence et de leur crédibilité auprès des consommateurs.

Contact : Egizio Valceschni, Systèmes agraires et développement : activités, produits, territoires, INRA/INA-PG

Des plantes pour l'avenir : une vision européenne pour la biotechnologie végétale à l'horizon 2025

À l'initiative de la Commission européenne, des représentants des secteurs semencier, agro-alimentaire, agro-industriel, des chercheurs, des agriculteurs et des organisations de consommateurs ont élaboré une stratégie à long terme pour le développement de la biotechnologie végétale européenne à l'horizon 2025. Le fruit de leur réflexion fait l'objet d'un document stratégique intitulé "Des plantes pour l'avenir" qui a été présenté par Philippe Busquin, commissaire européen pour la recherche, le 24 juin 2004 à Bruxelles lors d'une conférence de presse de la commission européenne.Ce document servira de base à l'établissement d'une plateforme technologique dans le domaine végétal réunissant tous les acteurs de ce domaine.

Cette plate-forme aura pour mission de promouvoir la production d'aliments de qualité, leur diversification et leur sécurité, de développer une agriculture durable et un secteur agro-industriel compétitif et assurant en particulier notre autonomie alimentaire, ainsi que des utilisations nouvelles des produits végétaux (ex : fibres, carburants, molécules).

Le texte, dont un des co-auteurs est Michel Caboche (INRA, Évry) est disponible :-
EPSO : www.epsoweb.org/catalog/TP/index.htm-
EuropaBio : www.europabio.org/plant_genomics_platform.htm

Création dans la Drôme d'un "Espace européen de médiation sur l'alimentation" Rovaltain

Terre des Sens est un projet d'aménagement territorial qui regroupe, autour de la gare de Valence TGV, des activités économiques, scientifiques, technologiques et de découvertes centrées sur la thématique des cinq sens (www.terre-des-sens.com). Un espace européen de médiation sur l'alimentation est prévu dans l'espace de découverte, couplé à un centre de congrès événementiel. Son ouverture est envisagée en 2007. Cet espace tiendra compte de ce que l'homme se nourrit non seulement de nutriments, mais aussi de symboles et de désirs. Un conseil "scientifique et professionnel" a été chargé de préciser le contenu de l'Espace. Il est présidé par P. Feillet, directeur de recherche émérite à l'INRA. Ce projet sera présenté et discuté lors des rencontres de Rovaltain, les 19 et 20 novembre 2004.

Contact : Jean-Charles Leblanc, coordonnateur, unité de Méthodologie d'analyse du risque alimentaire INRA/INA-PG

Listeria monocytogenes : élucidation des mécanismes de formation de biofilm

Des chercheurs de l'INRA ont identifié de nouveaux gènes et de nouvelles protéines impliquées dans la capacité de la bactérie *Listeria monocytogenes* à former des biofilms (communautés bactériennes organisés, résistantes et persistantes). Cette connaissance des mécanismes de formation des biofilms devrait permettre à terme de mieux gérer le risque "*Listeria*" dans les industries alimentaires.

Contact : Patrice Folio, Recherches sur la Viande et Michel Hebraud, Plate-Forme Protéomique, Clermont-Ferrand

Presse info - juin 2004

Le Réseau NACRe, pour une prévention nutritionnelle des cancers

Développer la prévention nutritionnelle pour infléchir à terme l'augmentation régulière des cancers… tel est l'objectif du réseau NACRe, créé dès 2000 à l'ini-

tiative de chercheurs français. Après des siècles de pratique médicale, la science commence à apporter des preuves de l'importance de l'alimentation dans la prévention des cancers. Limiter la consommation d'alcool, privilégier la consommation de fruits et légumes, ces recommandations font maintenant l'objet d'un consensus, à travers les nombreuses études accumulées depuis 20 ans. NACRe s'est donné deux grandes missions : diffuser les informations nutritionnelles et organiser la recherche pour progresser dans la connaissance des déterminants nutritionnels des cancers. Le réseau NACRe comprend actuellement 27 équipes regroupant 150 chercheurs de divers instituts (INRA, INSERM, CNRS, universités, AP-HP, CNAM, Institut Curie, CRLC, ENVT, AFSSA et CIRC). Ses actions sont multiples.

Contact : Paule Martel, coordinatrice du réseau NACRe, Nutrition et sécurité alimentaire, Jouy-en-Josas

Pour informer le public, les chercheurs ont créé, sur le site Web du réseau Nacre (www.inra.fr/reseau-nacre), des fiches dites de "prise de position". Elles sont destinées à apporter des éléments de réponse en cas de polémique.

Journée du développement durable - Dossier de presse
18 juin 2004

Le réchauffement climatique augmente la nuisibilité du carpocapse sur les pommiers

Depuis une douzaine d'années, la résistance aux insecticides se généralise chez les populations méridionales du carpocapse des pommes, *Cydia pomonella* L.

Contact : Benoît Sauphanor, UMR INRA-université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Écologie des invertébré, Avignon

Le réchauffement climatique peut accroître le risque de maladies des arbres. Exemples de l'encre et de l'oïdium du chêne

Quelles conséquences peut avoir le réchauffement climatique sur les maladies des plantes ? Pour le savoir, les chercheurs de l'INRA ont étudié le cas de deux maladies du chêne, dues à des champignons : l'encre et l'oïdium.

Contacts : Benoît Marçais, Marie-Laure Desprez-Loustau, Pathologie forestière, Nancy.
UMR INRA-université Bordeaux I, Biodiversité, gènes et écosystèmes, Bordeaux.

Presse info - juin-juillet 2004

Les invasions biologiques, onze mille ans d'histoire

D'où viennent carpes et lapins, rats et souris, chèvres et mouflons, pour ne parler que d'espèces connues de tous ; depuis quand peuplent-ils notre pays ? À la demande du ministère de l'Écologie, une équipe de l'INRA de Rennes a piloté une synthèse critique sur l'évolution de la faune de vertébrés en France au cours des onze mille dernières années.

Contact : Michel Pascal, unité SCRIBE : station commune de recherches en Ichtyophysiologie, biodiversité et environnement, équipe "Gestion des populations invasives", Rennes.

Restaurer la biodiversité des îles en éliminant des rongeurs indésirables

Dans de nombreuses îles, l'introduction de populations de rongeurs et de petits mammifères conduit à une perte de la biodiversité des espèces autochtones qui sont alors menacées d'extinction : oiseaux, crabes, musaraignes, tortues... En 1994, des chercheurs du centre INRA de Rennes ont élaboré une méthode d'éradication qui a été appliquée avec succès pour éliminer certaines populations introduites dans 45 îles et îlots de Bretagne, de Méditerranée et des Antilles françaises. Dix ans plus tard, les chercheurs peuvent apprécier les effets positifs de ces expériences sur la sauvegarde de nombreuses espèces autochtones.

Contact : Michel Pascal, unité SCRIBE : station commune de recherches en Ichtyophysiologie, biodiversité et environnement, équipe "Gestion des populations invasives", Rennes

Le carbone des arbres suivi à la trace

Des chercheurs de l'INRA ont mis au point une méthodologie de marquage adaptée à de jeunes arbres. Elle permet de suivre la décomposition des litières de feuilles et d'analyser ainsi l'impact de la végétation forestière sur les stocks de carbone dans les sols.

Contact : Sylvie Recous, unité d'Agronomie de Laon-Reims-Mons, et Bernhard Zeller, unité de Biogéochimie des écosystèmes forestiers de Nancy

Un *ozonetum* à Champenoux

L'*ozonetum*, résultat d'une collaboration entre le laboratoire Pollution atmosphérique de l'UMR Écologie et Écophysiologie forestières et l'unité expérimentale forestière Lorraine, est une collection unique d'arbres et d'arbustes de différentes sensibilités à l'ozone.

Cet *ozonetum*, le premier en Europe, est constitué pour l'instant de 39 espèces d'arbres et d'arbustes réparties sur environ 1000 m² : bouleaux, peupliers, ailantes, symphorines... Il est installé dans la pépinière du centre INRA de Nancy.

L'*ozonetum* est à la fois un dispositif de recherche pour étudier, par exemple, l'origine des différentes sensibilités à l'ozone des arbres, et un instrument pédagogique pour informer et sensibiliser le public sur un nouveau phénomène préoccupant : l'apparition sur différents végétaux des milieux naturels, de symptômes foliaires visibles provoqués par l'ozone. (voir *INRA mensuel* n°120).

Une présentation par Frédéric Lapeyrie, président du centre de Nancy, a eu lieu le 11 juin 2004 en présence de Claude Gaillard, député, président d'AIRLOR (Association de surveillance de la qualité de l'air en Lorraine) et de Jean-Pierre Schmitt, directeur d'AIRLOR.

Contact : Jean-Pierre Garrec, Pollution atmosphérique, Nancy

Communiqué de presse
29 juin 2004

Mycotoxines, minéraux et éléments traces dans les aliments consommés

C'est la première fois qu'une étude de l'alimentation totale française traitant à la fois de l'exposition aux mycotoxines, minéraux et éléments traces présents dans les aliments "tels que consommés" est publiée. Réalisée à l'initiative de la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales et de l'INRA, avec la collaboration de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), elle permet de dresser un bilan du niveau de consommation ou d'exposition de la population française à ces composants et constitue un outil d'aide à la décision des pouvoirs publics concernant la prévention et la santé du consommateur.

La méthodologie mise en œuvre par l'unité Mét@risk * de l'INRA obéit à celle d'une approche standardisée de l'étude de l'alimentation totale (EAT ou *TDS* pour *Total Diet Study*), utilisée par de nombreux pays pour permettre l'évaluation du risque sanitaire. Cette méthode, à la différence d'études d'exposition se basant sur la contamination des matières premières, présente l'avantage d'obtenir des données d'exposition plus réalistes, dans la mesure où les aliments sont analysés "tels que consommés" par le mangeur.

Fruit d'une enquête de 3 ans, elle met en évidence pour la population française, un niveau observé de contamination de ses aliments en mycotoxines, minéraux et éléments traces étudiés, globalement satisfaisant au regard de la réglementation en vigueur. Elle montre également que la probabilité pour les populations étudiées d'être exposées à des risques alimentaires d'ordre nutritionnel et/ou sanitaire est faible.

Enfin, l'étude apporte des informations sur le risque de consommation de nutriments à un niveau inférieur ou supérieur aux valeurs de références nutritionnelles pour certains consommateurs ou d'exposition à un niveau supérieur aux valeurs de référence toxicologiques.

Les résultats de l'étude se fondent sur l'analyse de la ration alimentaire des 3003 individus de l'enquête nationale de consommations individuelles (INCA). L'échantillon INCA représentatif de la population française est constitué de 1985 personnes âgées de 15 ans et plus, ainsi que de 1018 enfants (3 à 8 ans) et jeunes adolescents (9 à 14 ans). La représentativité nationale de l'échantillon a été assurée par stratification (région d'habitation et taille d'agglomération) et par la méthode des quotas (âge, sexe, PCS individuelle et taille du ménage).

Contact : Jean-Charles Leblanc, Philippe Verger, Méthodologie d'analyse du risque alimentaire INRA/INA-PG (Mét@risk)

"Étude de l'alimentation totale française mycotoxines, minéraux et éléments traces", coordonnateur Jean-Charles Leblanc, mai 2004, 68 pages.

INRA Partenaire


Photo : Christophe Maitre

Peinture aborigène de B. Tucker. Australie. Women dancing.

Relations internationales

Relations avec la recherche en Australie

Un mémoire d'entente a été signé entre le CSIRO, l'Australian National University (ANU) et 5 organismes de recherche français (CEMAGREF, CIRAD, CNRS, INRA, IRD) le 7 juin 2004 à Canberra.

Cet accord doit contribuer à faciliter les projets de collaboration avec l'ANU et le CSIRO.

Ce mémoire d'entente définit clairement le champ de collaboration comme "les domaines génériques de l'agriculture et de l'environnement terrestre ayant trait à la gestion des ressources naturelles terrestres" et plus particulièrement sept domaines scientifiques : biodiversité et écosystèmes, écophysiologie, stress environnementaux et changements mondiaux, gestion durable, eau et sol, cycles biogéochimiques et interactions, occupation viable des sols et foresterie environnementale, systèmes complexes appliqués à la recherche agricole et environnementale, génomique structurelle et fonctionnelle.

Cet accord va contribuer à la mise en place d'un comité scientifique franco-australien (FAST) qui appuiera des projets en collaboration, sélectionnés conjointement sur appel à propositions. Le budget proviendra à parité de la France et de l'Australie.

Mais, cette entente ne limite en rien les programmes de collaboration menés avec des partenaires australiens autres que le CSIRO ou l'ANU.

Josette Masle qui représente l'INRA, l'IRD et le CIRAD en Australie a participé à cette cérémonie.

D'après le Communiqué de l'Ambassade de France en Australie.
Contact : Bernard Charpentier, adjoint au directeur de la Mission des Relations Internationales.

L'INRA et les Pays-Bas

Le partenariat de l'INRA avec les Pays-Bas se structure essentiellement autour du Wageningen Universiteit & Research centrum (WUR). Les principaux champs de collaboration sont la politique européenne de la recherche agronomique, la connaissance du génome et l'économie rurale.

L'INRA et le WUR agissent de concert pour peser sur l'orientation de la politique européenne de la recherche agronomique, en particulier au sein d'EURAGRI, l'Association des responsables des organismes de la recherche agronomique européenne. Un accord-cadre de coopération, établi en 2001 entre INRA et WUR et cosigné, en France par le représentant de la Confé-

INRA Partenaire

rence des directeurs des grandes écoles agronomiques et vétérinaires, organise une coopération entre les organismes autour de grands objets de recherche rapprochant des équipes multidisciplinaires issues de l'enseignement et de la recherche et favorisant l'échange d'étudiants et de thésards entre les deux institutions. Deux programmes de recherche sont engagés au moins jusqu'en 2005-2006 : "Porcherie verte" (Green Piggery) et "Multifonctionnalité, agriculture et territoires".

Porcherie verte

Lancé en 2002, le programme Porcherie verte a pour but de comparer deux modes de production ("conventionnel" et "vert") dans deux contextes socio-économiques ("marché" et "durabilité") à l'aide d'un modèle développé conjointement par la France et les Pays-Bas. Différentes études ont déjà permis d'introduire dans le modèle des hypothèses relatives au comportement des consommateurs, à l'évolution de données technico-économiques et aux politiques agricoles nationale et européenne. Le modèle permettra ensuite d'évaluer les *scenarii* en prévoyant les parts de marché respectives de chacun des modes de production, le revenu des agriculteurs et l'impact sur l'environnement, le bien-être animal et la qualité des produits issus des deux modes de production.

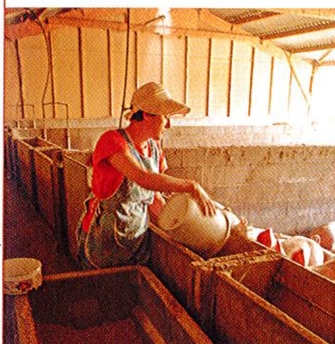


Photo : Christophe Maitre

Porcherie verte. Élevage de porcs sur paille.

Multifonctionnalité de l'agriculture

Le concept d'une agriculture assurant simultanément des fonctions économiques, sociales, spatiales et environnementales - appelé multifonctionnalité - fait l'objet de travaux pluridisciplinaires initiés également en 2002 avec le WUR. Deux projets s'articulent autour de ce concept : l'un relatif à la multifonctionnalité des territoires ruraux, l'autre sur la multifonctionnalité des activités agricoles, depuis les pratiques jusqu'aux systèmes d'exploitation et aux innovations institutionnelles. Plus de trente chercheurs des deux institutions sont impliqués et ont établi une étroite et riche collaboration.

Une avancée commune en 2004

Des équipes de l'INRA, du CNRS et du WUR, en collaboration avec des chercheurs des États-Unis et de la Hongrie, viennent d'annoncer l'isolement et le séquençage de deux gènes de légumineuses d'un grand intérêt agronomique.

D'après *INRA, la lettre*, n°6, mai 2004.

Roberto Bacilieri,
Mission Relations internationales

Communauté scientifique

La recherche au service du développement durable

6 organismes publics poursuivent leur collaboration engagée

Le 2 juin 2004, les directeurs généraux du CEMAGREF, du CIRAD, de l'IFREMER, de l'INRA, de l'IRD et du Muséum national d'Histoire naturelle ont présenté le programme de la 2e journée du développement durable qu'ils organisent sur le thème : "changement climatique : risques ou opportunités ?" À cette occasion, ils ont dressé un premier bilan de leur engagement coordonné en faveur du développement durable.

Cette manifestation, destinée au grand public, a été organisée par Agropolis, à Montpellier le 18 juin 2004, dans le cadre de la Semaine du développement durable. Elle a bénéficié du soutien de nombreux partenaires : ministère de l'Écologie et du développement durable, Délégation régionale à la recherche et à la technologie, Conseil régional de Languedoc-Roussillon, Conseil général de l'Hérault et Ville de Montpellier.
En partenariat avec France-Info, un système d'appel à questions, via internet, permettait au grand public de s'adresser aux scientifiques.

Ce rendez-vous, organisé pour la deuxième année consécutive, vise à témoigner concrètement de l'engagement pris par les chercheurs et les dirigeants des 6 organismes de se coordonner pour concevoir et proposer de nouveaux programmes sur la gestion de l'eau et des territoires, la biodiversité, la conception de systèmes agro-alimentaires durables et l'aide à la décision publique.

D'après le communiqué de presse du 2 juin 2004.

CIRAD

Sur proposition du ministre de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, **Patrice Debré** a été nommé président du conseil d'administration du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Conseil des ministres du 2 juin 2004). Il succède à

Jeanne-Marie Parly qui assumait ce poste par intérim depuis le départ de **Daniel Nahon**, en mars 2003. Patrice Debré, âgé de 59 ans, est spécialiste de biomédecine et professeur d'immunologie à l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI) ainsi que directeur d'unités de recherche du CNRS et de l'INSERM ; il est par ailleurs, membre du comité stratégique des programmes européens tournés vers le développement de l'Afrique sub-saharienne (EDCTP) et préside également le Centre international de recherche médicale à Franceville au Gabon. Il a participé à plusieurs programmes de recherche sur le développement dans les pays du Sud.

Aujourd'hui, la société Boccard a été choisie comme partenaire pour le développement industriel et commercial de cette innovation en France, en Espagne et en Amérique du sud. Fin 2003, une trentaine d'unités de capacité de traitement allant de 45 à 150 hl/h étaient en production. 1/3 des vins mondiaux sont déjà traités par cette technologie innovante.
Contacts : Jean-Louis Escudier, Michel Moutonet, UMR Sciences pour l'œnologie INRA-ENSAM - université de Montpellier I, Montpellier. Unité expérimentale INRA d'œnologie de Pech Rouge, Montpellier, site de Gruissan.
D'après *Presse info*, juin 2004/16-17 juin 2004 :
Innovigne et vin à l'INRA de Pech Rouge.

Relations industrielles

Utilisation d'un polyphénol naturel pour la prévention de l'ostéoporose

Le laboratoire des Maladies métaboliques et des micronutriments (INRA Clermont-Ferrand) a mis en évidence qu'un polyphénol d'origine naturelle possède une puissante action protectrice contre la perte osseuse observée sur un modèle animal représentatif de l'ostéoporose sénile (rates ovariectomisées soumises à une inflammation chronique). L'INRA a récemment breveté ces résultats et souhaite initier un partenariat de recherche ou un contrat de licence sur l'utilisation de ce polyphénol pour la prévention et le traitement de la perte osseuse.
D'après la lettre du *CRIAA Aliment Recherche*
Contact : Olivier Ruetsch, chargé de valorisation INRA Transfert

Enrichir le vin en arômes et pigments : Flash détente

Mis au point par une PME de l'Ile de la Réunion pour extraire les arômes de fruits exotiques, le procédé de Flash détente a été adapté pour l'enrichissement du vin en arômes et pigments contenus dans la peau du raisin. Cette application technologique, initiée par des chercheurs de l'INRA en Languedoc-Roussillon, rencontre un vif succès auprès des industriels de la filière. Histoire d'un transfert technologique réussi.
Contacts : Michel Moutounet, Jean-Louis Escudier, Sciences pour l'œnologie, INRA-ENSAM-université de Montpellier I, Montpellier. Unité expérimentale d'œnologie de Pech Rouge, centre de Montpellier, site de Gruissan.
Voir également dans ce numéro l'inauguration de la Cité de la vigne et du vin à l'unité expérimentale de Pech Rouge à Gruissan, juin 2004.
Communiqué de presse Innovigne et vin à l'INRA de Pech Rouge, 16-17 juin 2004.

La stabilisation tartrique membranaire : une technique pour éliminer les dépôts dans le vin

Des dépôts de sels tartriques se forment fréquemment dans les bouteilles de vin. Ces dépôts sont traditionnellement éliminés par le froid mais cette méthode n'est pas suffisamment efficace. Pour y remédier, les chercheurs de l'INRA ont mis au point un procédé par filtration sélective sur membrane des ions responsables de ces dépôts.
La mise au point du procédé a associé deux unités de l'INRA (l'unité mixte de recherches Sciences pour l'œnologie de Montpellier et l'unité expérimentale de Pech Rouge) et la société EURODIA Industries. L'innovation a été brevetée par l'INRA en 1993, brevet étendu en 1994.

Agro-alimentaire : un site internet pour optimiser procédés et formulations www.symprevius.org

En 1999, un réseau de laboratoires s'est mis en place sous le nom de Sym'Previus, visant à rassembler l'ensemble des compétences nationales en microbiologie prévisionnelle. Depuis le 1er juillet 2004, un outil d'aide à l'expertise issu de cette collaboration est disponible sur internet : www.symprevius.org.
Fondé sur l'utilisation de la microbiologie prévisionnelle, Sym'Previus est un outil interactif, disponible sur Internet, et à l'usage des professionnels de l'agro-alimentaire, des instituts techniques, des centres de recherche et des pouvoirs publics (DGAL/AFSSA). Il combine une base de données expérimentales sur le comportement des micro-organismes dans les ali-

INRA Partenaire

ments, consultable par l'intermédiaire d'un module d'interrogation (conçu et développé pour cette base de données), et un logiciel de simulation de l'évolution des populations bactériennes. Il apporte aujourd'hui des réponses aux questions concernant le développement des micro-organismes pathogènes, et à terme permettra aussi de suivre l'évolution des germes d'altération (bactéries, moisissures et levures) dans les aliments, sous l'influence de différents facteurs.

L'originalité de Sym'Previus réside dans le fait que c'est un logiciel centré sur les aliments : les données sont issues d'essais réalisés à partir d'aliments alors que les logiciels pré-existants étaient principalement fondés sur des informations recueillies à partir de milieux synthétiques. Les applications de Sym'Previus sont multiples, et permettent notamment de :

• prévoir le niveau de présence d'un micro-organisme à un instant de la vie d'un produit (fabrication-conditionnement-distribution-consommation)

• quantifier l'effet des facteurs (exemple d'une modification de la température de conservation)

• optimiser une formulation (pH, aw), une chaîne du froid, un procédé

• accompagner le développement des nouveaux produits ou des nouveaux procédés.

Le développement de cet outil ne s'arrête pas avec sa mise en ligne. Sa base de données est continuellement enrichie par des résultats de programme de recherche, données industrielles ou bibliographiques. Le module de simulation intégrera progressivement de nouvelles espèces bactériennes et de nouveaux aliments.

L'accès à Sym'Previus est réservé aux utilisateurs abonnés.

D'après la lettre du *CRIAA Aliment Recherche*.

Contact : Olivier Couvert - ADRIA développement.

Salon de l'Agriculture 2001, stand de l'INRA.

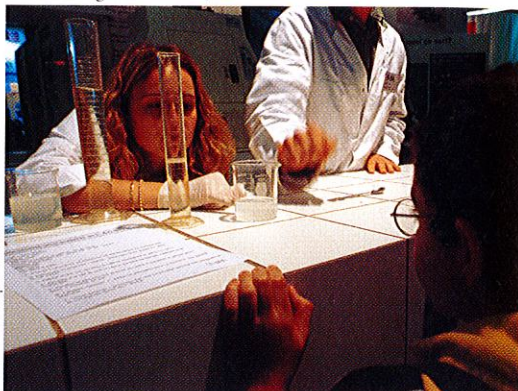


Photo : Christophe Maître

Société

Contribuer à la diffusion de la culture scientifique et au débat science-société.

L'INRA amplifie ses relations avec les Centres de culture scientifique, technique et industrielle

L'objectif de l'INRA et des CCSTI est de co-produire des actions d'information et de communication qui permettent aux citoyens de partager l'avancée des sciences et de construire leur opinion, en particulier sur les grandes questions de société que constituent l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.

La sensibilisation des jeunes à l'univers scientifique, à ses métiers et à ses pratiques fait également partie des objectifs de ce partenariat, avec la volonté de mobiliser les jeunes sur les métiers de la recherche, pour les recrutements de demain.

Marion Guillou, directrice générale de l'INRA et Alain Tournier, président de La Réunion des CCSTI (27 centres de culture scientifique, technique et industrielle) ont signé le 19 mai un protocole de coopération à l'INRA Paris afin d'amplifier leurs relations de travail.

Les centres de recherche régionaux de l'INRA et plusieurs CCSTI ont déjà des pratiques de partenariat pour le développement de la culture scientifique et technique auprès de la société et en particulier auprès des jeunes. Cette mission commune a été réaffirmée dans le Plan national de diffusion de la culture scientifique et technique adopté en Conseil des ministres, le 25 février 2004.

L'INRA est co-fondateur de plusieurs CCSTI et membre de plusieurs de leurs conseils scientifiques.

Il apporte ses connaissances pour des co-productions d'expositions, de mallettes pédagogiques... Ses chercheurs interviennent régulièrement dans des conférences, des rencontres avec des élèves...

Parmi ces partenariats, 3 sont particulièrement développés :

• "Terre des Sciences", le CCSTI d'Angers créé en 1991 [1]

• "Cap Sciences", le CCSTI de Bordeaux [2]

• "la Cité de la vigne et du vin" Pech Rouge [3]

D'après le communiqué de presse du 18 mai 2004.

[1] Contact : Jean-Luc Gaignard, chargé de communication, INRA Angers gaignard@angers.inra.fr voir le texte sur les CCSTI, rubrique "Faire connaitre" dans ce numéro.

[2] Contact : INRA, Jean-Claude Meymerit. Cap Sciences, Bernard Alaux, directeur b.alaux@cap-sciences.net www.cap-sciences.net. Voir dans la rubrique "Faire connaitre" l'exposition "À table"

[3] Contact : Éric Mignard, Montpellier, mignard@ensam.inra.fr voir le texte sur la Cité de la vigne de Pascale Scheromm dans la rubrique "Faire connaitre".

Le Point

Les Sciences du feu à l'INRA

Prévenir les incendies de forêt en région méditerranéenne

Les espaces naturels méditerranéens sont régulièrement parcourus par des incendies : entre 10 000 et 70 000 hectares de maquis, garrigues et forêts brûlent chaque année [1] malgré les moyens considérables et les équipements performants mis en œuvre.
Leurs conséquences en termes écologiques, économiques et parfois en pertes de vies humaines sont considérables.
Devons-nous considérer ces incendies comme une composante normale du fonctionnement des écosystèmes forestiers méditerranéens, et donc comme une fatalité inéluctable, ou bien au contraire, pouvons-nous espérer en limiter le développement et réduire ainsi leurs coûts économique et social ?


Photo : Christophe Maitre

Brûlage dirigé : méthode de prévention qui permet d'éliminer broussaille et litière par lesquels le feu se propage, sans détruire les arbres ; allumage de petits contre-feux pour circonscrire la zone concernée.

Nous évoquons ici les questions de recherche posées par les incendies de forêt, dans le Bassin méditerranéen et au-delà, ainsi que quelques résultats récents. Nous développerons ensuite ces différents points.

En termes de recherches

Les recherches en matière d'incendies de forêt sont souvent classées en quatre grands sous-ensembles :

- la prévention regroupe l'ensemble des recherches destinées à mieux connaître les moyens d'éviter les éclosions d'incendies et de limiter leurs extensions ; nombre de leurs applications relèvent de l'aménagement des espaces naturels et forestiers
- la prédiction (ou prévision) regroupe l'ensemble des recherches destinées à mieux dire le risque d'incendies et à mieux localiser les zones préférentielles d'éclosion et de propagation

[1] Source Base Prométhée, 1973 - 2003.

De haut en bas :
1• Entretien par des bovins d'une zone traitée par brûlage dirigé.
2• Entretien d'une coupure débroussaillée par pâturage contrôlé de caprins.
3• Les ânes sont utilisés pour débroussailler.
4• Les moutons sont utilisés pour entretenir les espaces débroussaillés.



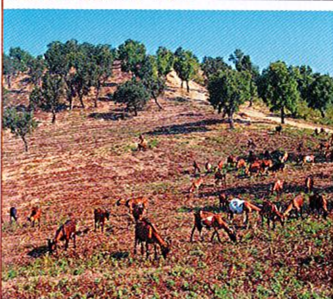




Photo : Gilles Cattiau



Photo : Jean-Paul Chassany

• la suppression (ou lutte) regroupe l'ensemble des recherches destinées à mieux assurer la sécurité des personnels chargés de la lutte et à améliorer leur efficacité
• la réhabilitation regroupe l'ensemble des recherches de compréhension de la dynamique post-incendie des écosystèmes qui permettent d'étayer les opérations d'urgence de sauvegarde des sols et les actions de reconstitution de plus long terme du milieu forestier.

La nature et le rôle de l'INRA, la culture et la formation initiale des membres de l'équipe de Prévention des incendies de forêt et, surtout, la demande des utilisateurs, nous ont conduits à orienter essentiellement nos recherches vers la prévention. Plus précisément, nos efforts ont porté sur :
• la connaissance des caractéristiques du combustible forestier
• le comportement du feu
• l'impact du feu (brûlage dirigé ou incendies) et des interventions humaines sur les écosystèmes méditerranéens.

Au-delà du Bassin méditerranéen

Bien que les travaux soient conduits, pour l'essentiel, sur la façade méditerranéenne française, les résultats acquis couvrent l'ensemble des pays du Bassin méditerranéen, en particulier les États euro-méditerranéens. Leurs applications demandent naturellement de prendre en compte l'ensemble des caractéristiques écologiques, sociologiques et économiques des espaces naturels concernés, en particulier le multi-usage de ces espaces.

Les résultats peuvent être étendus aux autres espaces dont la flore et le climat sont de type méditerranéen, comme le sud de la Californie, certaines régions d'Afrique du Sud et d'Australie qui paient de lourds tributs aux incendies.

Enfin, certains des travaux de recherches peuvent améliorer la connaissance du comportement du feu



Photo : Christophe Maître

dans des formations plus septentrionales, comme les tourbières et la forêt boréale qui occupent une part importante du Canada et du nord de l'Europe.

Quelques résultats au cours de la période récente

Un certain nombre de résultats sont acquis dans les trois directions de recherche choisies :
• dans le domaine de la description et de la modélisation du combustible :
- contribution des données de teneur en eau et d'inflammabilité à l'indice français de danger de feu de forêt
- connaissance des caractéristiques des familles de particules végétales (base de données européenne)
- méthode de description de la végétation en terme de combustible prenant en compte sa répartition spatiale
• dans le domaine de la modélisation du comportement des incendies de forêt :
- tests de modèles physiques simplifiés de propagation du feu
- construction d'un modèle "complètement" physique et premières simulations en 2D (plan vertical) à l'échelle d'une coupure de combustible
- introduction des mesures par caméra infra rouge dans les dispositifs expérimentaux de l'équipe

• dans le domaine de l'impact du feu et des interventions humaines :
- synthèses pour chaque écosystème méditerranéen majeur, sur la dynamique du combustible selon les combinaisons de techniques de débroussaillement
- comparaison des impacts de différents régimes de feu (brûlages dirigés périodiques *versus* incendies) et méthode de diagnostic précoce de la survie des arbres après incendie
- plate-forme Internet de formation et d'aide à la décision sur la conduite et les effets du brûlage dirigé.

Développons ces divers éléments.

Les incendies de forêt : quel contexte ?

Les surfaces incendiées en zone méditerranéenne

Les espaces naturels méditerranéens représentent un sixième du territoire forestier français continental et 4% du territoire national.

Ils sont soumis à des conditions naturelles qui les rendent vulnérables : sécheresse estivale, chaleur, vents violents et desséchants, sols superficiels, relief montagneux d'accès souvent difficile.

À ces conditions, s'ajoute l'afflux de populations citadines qui peuvent être, soit négligentes, soit insuffisamment averties, voire ignorantes, du danger d'incendie. Ceci se traduit par une forte demande d'urbanisation. Les interfaces entre milieux naturels et activités humaines s'étendent et se complexifient.

C'est un facteur d'aggravation dans la mise en œuvre de la prévention et la lutte.

De 1973 à 1990, nous avions assisté à une alternance d'années catastrophiques, souvent par paires, entrecoupées d'années plus favorables.

Ces bilans avaient conduit les pouvoirs publics, État, régions, départements et communes, à mettre en place une politique de prévention couvrant l'ensemble des éléments à prendre en compte pour réduire les surfaces brûlées et le nombre d'éclosion d'incendies.

Les opérations ont consisté à :

• constituer un maillage des massifs forestiers en pistes et coupures de combustible, destiné à cloisonner les peuplements

• équiper ces réseaux de points d'eau destinés à réduire les délais de rotation des camions des services de lutte

• développer les systèmes de guet (guet fixe, patrouilles, guet armé aérien)

• mettre en place des unités spécialisées de première intervention

• améliorer les équipements individuels des personnels de lutte

• accroître les performances des véhicules-incendies, des hélicoptères et des avions

• renforcer la formation des personnels de lutte et de leur encadrement.

Ces mesures, sans doute conjuguées à un contexte météorologique favorable, ont permis d'améliorer l'efficacité de la lutte.

Durant la période 1991-2002, les surfaces annuelles brûlées ont été significativement réduites et sont passées, en moyenne, à 12 000 ha/an, soit quatre fois moins qu'au cours de la période précédente ; même si ces mesures n'ont pas diminué les éclosions d'incendie, qui se situent entre 2 000 et 3 000 par an.

À l'issue de la campagne 2002, les différents services concernés pouvaient être légitimement fiers des résultats obtenus.

Après douze années relativement favorables, le bilan de l'année 2003 est venu nous rappeler que la lutte contre les incendies de forêt n'était pas gagnée.

Les incendies ont parcouru près de 60 000 ha dans les quinze départements méditerranéens français et neuf ont dégénéré en incendies "catastrophiques".

Ces incendies catastrophiques, en grande partie dus à l'exceptionnelle sécheresse, ont montré les limites de ces mesures et ont conduit les services concernés à réaliser des retours d'expérience sur les incendies majeurs.

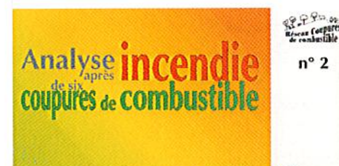
Le bilan aurait pu être encore plus lourd si des vents violents et tourbillonnaires avaient soufflé dans les secteurs concernés.

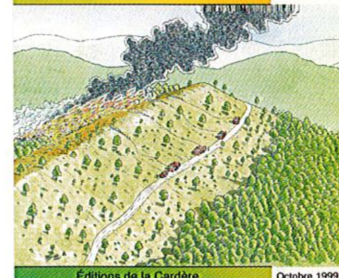
Ce très grave bilan fait craindre à tous les responsables des étés à venir aussi catastrophiques, voire plus.

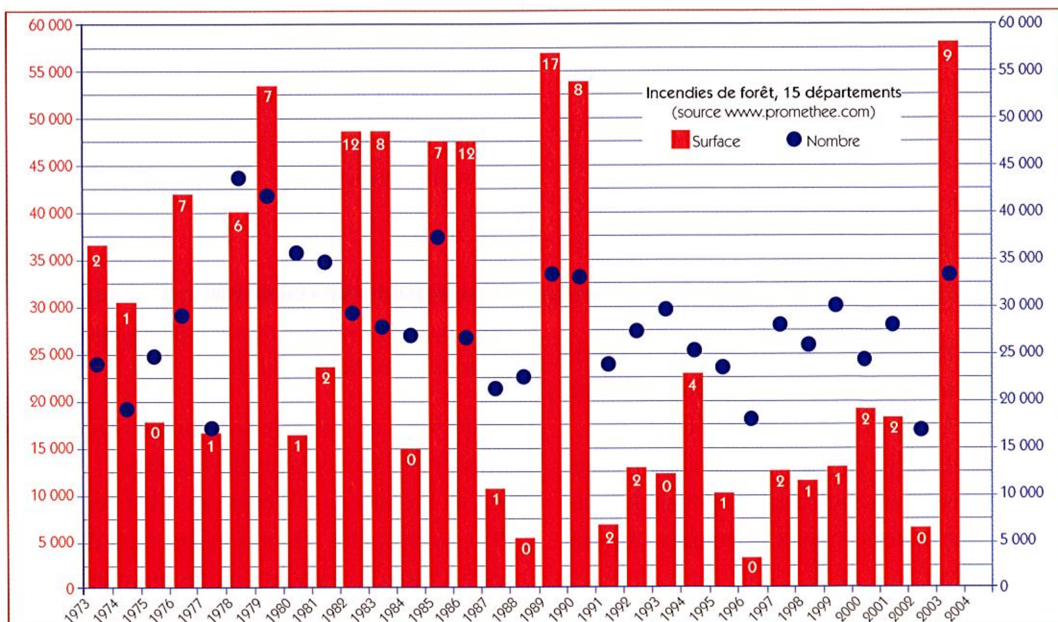
L'année 2003 n'est-elle qu'une année particulièrement exceptionnelle ou, au contraire, est-elle annon-



Coupure équipée de points d'eau et de voies de circulation des engins de lutte.







Ce graphique représente l'évolution des surfaces parcourues (en ha) par les incendies (échelle rouge) et du nombre de ces incendies (échelle verte) depuis 1973, date de la création de la base de données Prométhée d'où sont extraites ces données.


Erica arborea, bruyère arborescente. Flore complète illustrée en couleurs, de France... Par Gaston Bonnier, Paris, Éd. Orlhac, à partir de 1911.


Ciste monspeliensis, ciste de Montpellier. Flore complète illustrée en couleurs, de France... Par Gaston Bonnier, Paris, Éd. Orlhac, à partir de 1911.

De haut en bas : *Arbutus unedo* fleurs et fruits.






Cônes de *Pinus banksiana* dans la forêt boréale : le chauffage des cônes est indispensable pour libérer les graines.

ciatrice d'une situation qui se reproduira en relation avec le "changement climatique global" ?

Le rôle du feu et des incendies

De tous temps, partout dans le monde, les incendies de forêt ont contribué à façonner les écosystèmes au même titre que les autres perturbations naturelles.
Si dans certaines régions du monde, le volcanisme a contribué, et contribue encore, à la destruction par le feu d'espaces naturels ou forestiers, la cause naturelle majeure demeure la foudre.
Dans certains écosystèmes, comme la forêt boréale constituée de *Pinus banksiana*, la foudre est l'unique moyen pour que les peuplements se régénèrent en conditions naturelles.
Le chauffage des cônes est indispensable pour libérer les graines et permettre l'installation d'une nouvelle génération.

En région méditerranéenne, les espaces naturels et forestiers, occupés par l'homme depuis plusieurs millénaires, ont évolué au gré de cette occupation et des méthodes culturales employées.
Dans ce contexte, les incendies de forêt sont essentiellement d'origine anthropique puisque seulement 5% des mises à feu sont dues à la foudre.

De tous temps, la région méditerranéenne a été parcourue par des feux nombreux, bien que de plus ou moins grande extension, ayant pour origine les pratiques agro-sylvo-pastorales traditionnelles (charbonnières, écobuages, essartages, défrichements).
Bien que les espaces naturels aient été maintenus plus ouverts, les moyens de lutte de l'époque ne pouvaient, en effet, venir à bout des sinistres lors des conditions les plus sévères.

Jusqu'au siècle dernier et malgré les travaux colossaux d'aménagement de terrasses et de banquettes, la forte pression humaine a fait reculer la forêt pour la cantonner dans les milieux les moins favorables à l'agriculture ou à l'élevage.

Une part importante des "menus produits" des espaces naturels et forestiers était exportée au bénéfice de l'agriculture : litière pour les animaux, bois de feu pour le chauffage et la cuisine... Cette collecte réduisait fortement la strate arbustive. Le pâturage de ces espaces limitait le développement de la strate herbacée. Ces activités limitaient donc le développement du combustible forestier le plus fin, celui qui permet l'éclosion et facilite la propagation du feu.
Dans certaines régions (Maures, Esterel), la pratique du petit feu d'hiver contribuait dès le 18e siècle à rendre ces espaces forestiers moins inflammables et moins combustibles.

L'exode rural, amorcé avec la révolution industrielle, s'est poursuivi jusque dans les années 1960, accompagné de l'abandon progressif de ces espaces et des pratiques culturales associées.
Cet exode a conduit à l'enfrichement progressif des espaces ouverts, à l'extension des espaces forestiers et à leur fermeture par une strate arbustive puissante qui les rend particulièrement sensibles au feu.

Depuis la même période, une pression nouvelle s'exerce sur les espaces naturels et forestiers périurbains.
L'urbanisation, particulièrement en région méditerranéenne, s'est faite dans un premier temps par l'extension des villes et des villages existants, en particulier sur les versants les mieux exposés.
Puis, la pression s'est matérialisée par un "mitage" de ces espaces par des habitations.
Ce mitage a considérablement accru les contacts entre des zones habitées aménagées et des espaces naturels et forestiers, de moins en moins aménagés.
Ce mouvement, inverse de l'exode rural, n'a pas permis de revenir à la situation antérieure, les modes de vie des nouveaux habitants ne présentant plus aucune analogie avec ceux des habitants du siècle dernier.

Ces différents éléments ont également considérablement modifié les enjeux et compliqué la lutte.
En cas d'incendies, les équipes concentrent leurs moyens pour défendre les personnes et leurs biens avant de défendre les espaces naturels ou forestiers.
La multiplication des constructions en forêt conduit à mobiliser la quasi-totalité des moyens pour les protéger, ainsi que leurs habitants.

En revanche, la valeur attachée aux espaces naturels et forestiers, en particulier en zone suburbaine, a considérablement augmenté au cours des trente dernières années.

Souvent, ces espaces, qu'ils soient proches des habitations ou qu'ils constituent l'une des composantes du paysage, contribuent à la valeur des constructions :
- d'abord comme valeur hédonique
- mais aussi comme valeur marchande lors des opérations immobilières.

Les questions de recherche

Nous venons de survoler rapidement quelques points concernant les incendies de forêt.

Les questions de recherche sous-jacentes sont nombreuses et relèvent de multiples disciplines.
Lors de la création de l'équipe au début des années 1970, des recherches étaient développées par des équipes du CNRS, du CEMAGREF ou des universités.

Brûlage dirigé dans le Lubéron.


Photo : Christophe Maitre

Sur la base des demandes fortes des utilisateurs (pompiers et forestiers), nous avons délibérément choisi de focaliser nos recherches sur la prévention des incendies ; sans nous interdire de travailler sur l'écologie du feu ou sur les opérations de lutte lorsque les besoins étaient prégnants ou les demandes étaient fortes.

L'activité scientifique et technique de l'équipe est destinée à améliorer :
• d'une part, les connaissances dans le domaine du comportement du feu (brûlage dirigé, feu expérimental ou incendie) se propageant dans des milieux naturels ou forestiers méditerranéens, plus ou moins ouverts
• d'autre part, l'efficacité des mesures et des équipements de prévention mis en place par les gestionnaires de ces espaces, dans le but d'améliorer la sécurité et donc l'efficacité des équipes de lutte.

Ceci se traduit par cet ensemble de thèmes de recherche :
• améliorer les méthodes de description et de modélisation des différentes composantes du combustible forestier méditerranéen et de leur distribution spatiale
• développer des outils et des modèles de prédiction du comportement du feu adaptés aux coupures de combustible et aux interfaces forêt/habitat
• caractériser les impacts de ces feux sur chacun des composants (arbres, arbustes, litière) des écosystèmes qui constituent ces milieux naturels, pour l'essentiel à pins (pin d'Alep, pin maritime), et à chênes (chêne vert, chêne pubescent et chêne liège)
• élaborer des outils d'aide à la décision pour implanter et structurer les coupures de combustible.

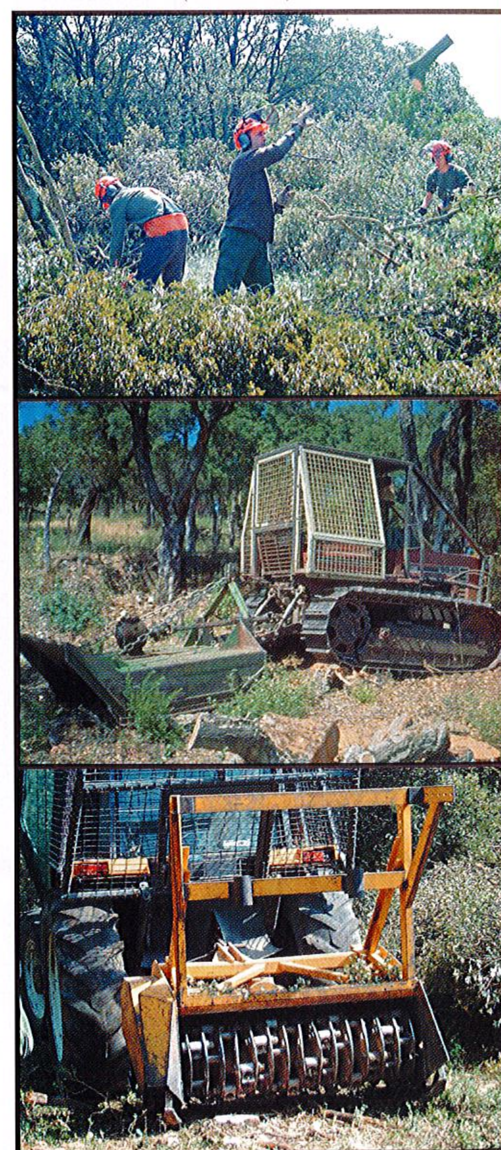
Cette démarche au service de la prévention nous a conduits à orienter les recherches de l'équipe dans trois directions majeures :
• la connaissance des caractéristiques du combustible forestier
• le comportement du feu
• l'impact du feu et des interventions humaines sur les écosystèmes méditerranéens.

La connaissance des caractéristiques physiques des éléments qui constituent le combustible forestier (aiguilles, feuilles, rameaux) permet à la fois :
• de prédire le risque en un lieu et à une date donnés
• de suivre l'évolution de ce risque dans le temps et dans l'espace.

Après avoir mis au point des méthodes adaptées pour la mesure et le suivi temporel et spatial de ces caractéristiques, en particulier l'inflammabilité et les relations de causalité entre la teneur en eau et l'inflammabilité, nous avons proposé aux services chargés de prédire le risque d'intégrer ces paramètres biologiques dans l'indice de risque météorologique.

Cet indice est basé quasi exclusivement sur l'évolution temporelle et spatiale de paramètres météorologiques ou micro-climatiques.

Au fil des années, ce dispositif mis en œuvre au Domaine INRA du Ruscas de Bormes-les-Mimosas, a permis de :
• conforter les mesures préventives des services forestiers,
• mettre en place au niveau régional un réseau d'observation et de suivi de la teneur en eau d'espèces arbustives majeures des espaces naturels et forestiers méditerranéens.


De haut en bas :
1• Débroussaillage manuel.
2• Broyeur mécanique à lame (axe vertical).
3• Broyeur mécanique à marteaux (axe horizontal).

Ce savoir-faire nous a naturellement conduits à suivre la dynamique de ce combustible forestier, en particulier sur les coupures de combustible où les gestionnaires souhaitent que la repousse des strates basses soit contrôlée par :
• des traitements mécaniques
• des traitements chimiques (en voie d'abandon en raison des problèmes environnementaux induits par l'emploi d'herbicides)
• le pâturage contrôlé
• le brûlage dirigé.

C'est ainsi que nous nous sommes investis sur l'impact du feu sur une partie des composantes des écosystèmes des espaces naturels et forestiers méditerranéens.

Afin de juger de l'efficacité des traitements pour réduire le risque d'éclosion et de propagation, nous avons :

• développé des indicateurs qui quantifient la biomasse et le biovolume présents sur les coupures de combustible

• cherché à modéliser le comportement du feu, aussi bien de l'incendie que du brûlage dirigé.

Cette démarche a bénéficié de l'application de modèles physiques de **comportement du feu**, aux incendies de forêt.

Ces modèles prennent en compte l'ensemble des mécanismes physiques et chimiques survenant dans le processus de la combustion.

Cette innovation amorcée dans le cadre du projet européen EFAISTOS en 1996, s'est activement poursuivie, dans le cadre d'un programme national consacré à l'efficacité des coupures de combustible.

Le projet européen FIRE STAR (voir encadré) a ensuite pris le relais.

Ces choix nous ont conduits à laisser à d'autres équipes des thèmes comme :

• l'étude et l'analyse des causes des incendies

• la cartographie et l'affichage du risque

• en partie au moins, l'étude des impacts du feu sur d'autres composantes de ces écosystèmes (microfaune et avifaune par exemple)

• tout ce qui relève des opérations de lutte (protection des personnels, toxicité de fumées, efficacité des produits retardants, des matériels et des techniques de largage aérien).

Seul un étroit partenariat avec les équipes spécialisées dans ces domaines nous permet de couvrir une gamme de recherches assez large pour assurer un transfert efficace (voir l'encart GIS).

Le projet FIRE STAR

Fire Star

FIRE STAR : A decision support system for fuel management and fire hazard reduction in Mediterranean wildland - urban interfaces (Un système d'aide à la gestion du combustible et à la réduction du risque d'incendies dans les interfaces forêt / habitat méditerranéennes).

Objectifs - La gestion des interfaces forêt / habitat est l'un des points-clés de la politique de prévention contre les incendies de forêt en région méditerranéenne.

Les forestiers, les pompiers et les bureaux d'étude ont besoin de méthodes et d'outils pour :

• évaluer le risque d'incendie de forêt pour des cibles (personnes et constructions) présentes sur ces interfaces

• tester l'efficacité préventive de la réduction du combustible forestier.

L'objectif technologique de FIRE STAR est de fournir des méthodes et des outils aux utilisateurs finals par l'intermédiaire d'un système d'aide à la décision.

Les chercheurs et les utilisateurs finals définiront ensemble les fonctionnalités du système.

Les chercheurs du consortium poursuivront également les principaux objectifs scientifiques suivants :

• améliorer les méthodes de description et de modélisation du combustible forestier méditerranéen

• améliorer la qualité de prédiction du modèle de comportement de l'incendie de forêt

• améliorer la connaissance de ses effets sur des cibles exposées.

Partenaires - 15 équipes d'Australie, Espagne, Finlande, France, Portugal et USA.

Pour en savoir plus * : http://www.eufirestar.org

Ce projet est coordonné par l'équipe de Prévention des incendies de forêts.

* Les trois sites sont hébergés sur un serveur de l'INRA à Jouy-en-Josas



Photo : Christophe Maitre

Décrire et modéliser le combustible : une approche statique

Il s'agit d'élaborer et de mettre en œuvre des méthodes pour décrire la végétation méditerranéenne en terme de combustible forestier, puis de les modéliser selon les besoins des modèles de comportement des incendies de forêt, élaborés au sein de l'équipe.

Dans ce domaine, nous avons normalisé la méthode de description de la végétation combustible en proposant une double approche :

- **à l'échelle de l'arbuste ou de l'arbre,** des méthodes destructives pour caractériser finement la distribution interne du combustible par classes de taille des particules (feuilles, brindilles, branches, …) en tenant compte de l'âge ou de la taille de l'individu, des conditions de milieu (sous couvert forestier ou à découvert sur coupure de combustible), et des interventions extérieures (pâturage, débroussaillements périodiques)
- **à l'échelle de la communauté végétale,** des méthodes non destructives, apparentées à celles de la cartographie de la végétation, où nous évaluons, strate par strate, le recouvrement, la hauteur et l'agrégation des espèces dominantes constitutives de chaque strate.

La méthode de modélisation du combustible combine les informations collectées à ces deux échelles pour assurer leur couplage avec le modèle de comportement des incendies de forêt.
Ce modèle est pour l'instant bi-dimensionnel [2].

L'ensemble des données accumulées aux différentes échelles de description et de modélisation de la végétation (particules, individus, voire formations végétales) est stocké dans des bases de données et de métadonnées développées au niveau européen avec nos partenaires.

Notre objectif est actuellement d'intégrer les apports des modèles sur la croissance des arbres et ceux sur l'architecture des végétaux.
Cela concerne respectivement l'équipe Croissance de l'URFM et l'unité mixte INRA-CIRAD à Montpellier.

Ces recherches sont actuellement menées dans le cadre du projet européen FIRE STAR.

Ces travaux visent à mieux définir les modalités efficaces de débroussaillement pour auto-protéger les habitations.
Ces recommandations sont actuellement en voie d'être reprises au sein des arrêtés préfectoraux des 32 départements du "grand sud" où le débroussaillement est obligatoire autour des habitations en forêt [3].
De manière plus générale, ces travaux visent à fournir les recommandations techniques pour concevoir des coupures de combustible efficaces, destinées à cloisonner les espaces naturels sensibles aux incendies et qui servent d'appui à la lutte contre les grands feux de forêt.

À terme, cette démarche de modélisation du combustible forestier et du comportement du feu peut être utile dans d'autres domaines.
Un débouché immédiat serait d'évaluer les conséquences écologiques des incendies.

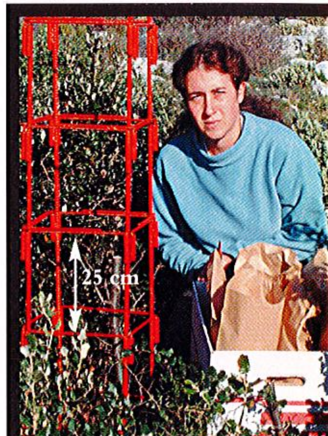
Il s'agit tout particulièrement de la propagation de la chaleur dans le sol (effet sur les banques de graines, effets sur la micro-faune, minéralisation…).
Il s'agit aussi des transferts thermiques vers les arbres (tronc, bourgeon apical…) dans le contexte d'autoprotection des peuplements et aussi de conduite de brûlages dirigés en sous-bois.
Il s'agit encore des émissions de carbone et plus généralement de "polluants" dans l'atmosphère et les relations possibles au changement climatique.

Modéliser le combustible forestier peut, à terme, contribuer d'une manière importante à d'autres problématiques que la prévention des incendies de forêt, comme l'étude et la modélisation de la répartition spatiale de la biomasse.



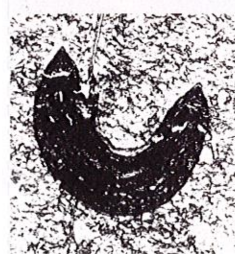
Quercus ilex, chêne vert.
Flore complète illustrée en couleurs, de France… Par Gaston Bonnier, Paris, Éd. Orlhac, à partir de 1911.

De haut en bas :
1• Cage pour déterminer la fraction volumique (chêne kermès).
2• Poste de mesure de l'inflammabilité des combustibles forestiers (INRA Le Ruscas).
3• Mesure de la fraction volumique avec spatialisation des échantillons.







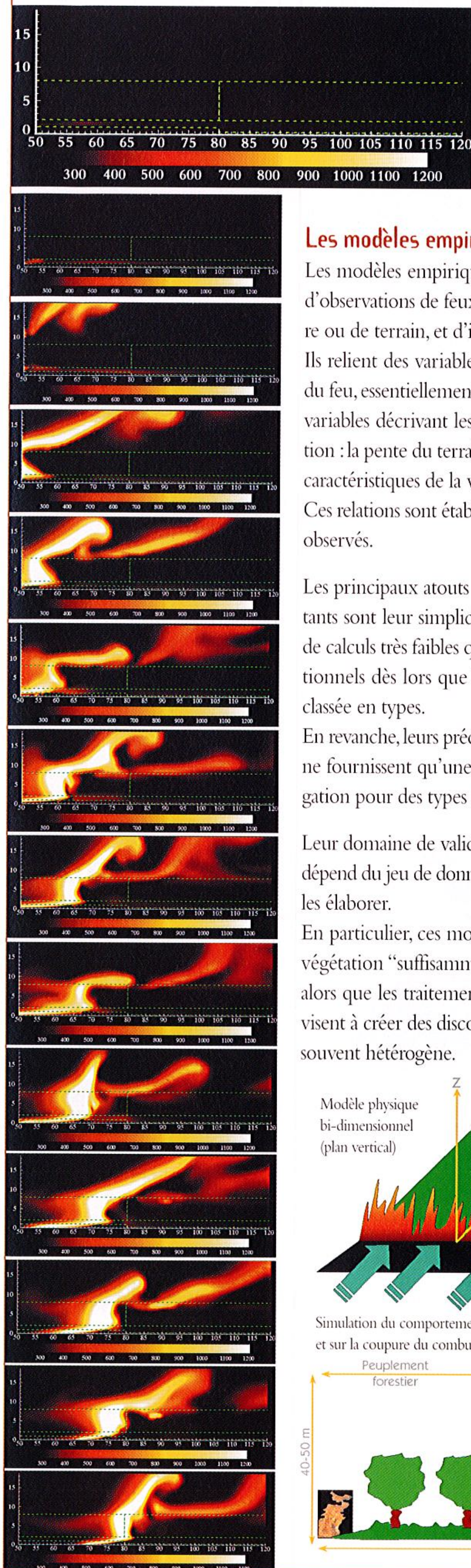


Détermination du rapport surface/volume des aiguilles de Pin maritime. *(Source INIA).*

[2] Il permet des simulations dans le plan vertical (x, z).
Pour concentrer sur le plan (x, z) les informations sur la végétation recueillies en (x, y et z) sur le terrain, nous avons développé un système à base d'automate cellulaire enrichi de règles de décision de nature biologique. Ce plan (x, z) est subdivisé en cellules de 25 cm x 25 cm, destinée à recevoir *in fine*, les paramètres caractéristiques des familles de combustible.

[3] Comme le prévoit la loi d'orientation forestière de juillet 2001.

Modéliser le comportement du feu


Propagation simulée du feu dans le peuplement initial. L'échelle colorée de température est exprimée en Kelvin. Images toutes les 2 secondes. *Source : Université de la Méditerranée.*

Les modèles de propagation du feu peuvent être classés en deux grandes catégories : empiriques et physiques.

Les modèles empiriques

Les modèles empiriques sont la synthèse statistique d'observations de feux expérimentaux de laboratoire ou de terrain, et d'incendies.

Ils relient des variables décrivant le comportement du feu, essentiellement sa vitesse de propagation, aux variables décrivant les conditions de cette propagation : la pente du terrain, le vent ambiant et certaines caractéristiques de la végétation.

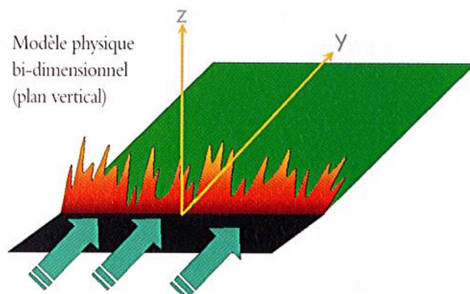
Ces relations sont établies statistiquement sur les feux observés.

Les principaux atouts des modèles empiriques existants sont leur simplicité d'utilisation et leurs temps de calculs très faibles qui en font des modèles opérationnels dès lors que la végétation a été décrite et classée en types.

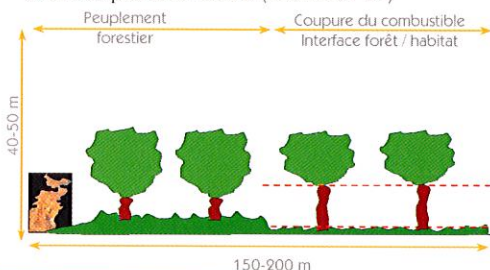
En revanche, leurs prédictions sont limitées, puisqu'ils ne fournissent qu'une valeur de la vitesse de propagation pour des types de végétation prédéfinis.

Leur domaine de validité est assez restreint, puisqu'il dépend du jeu de données expérimentales utilisé pour les élaborer.

En particulier, ces modèles supposent toujours une végétation "suffisamment" continue et homogène, alors que les traitements préventifs de la végétation visent à créer des discontinuités dans une végétation souvent hétérogène.



Simulation du comportement du feu dans le peuplement et sur la coupure du combustible (traitements 1 et 2)



Les modèles empiriques répondent donc mal aux questions posées par l'aménagement préventif pratiqué en France. De plus, ils ne permettent pas d'aborder des combustibles complexes.

Les modèles physiques

La modélisation physique de la propagation des feux de forêt repose sur la compréhension des mécanismes physiques et chimiques qui régissent le phénomène et leur quantification.

Ce type de modélisation s'est longtemps heurté :

- à la multiplicité des mécanismes en jeu
- à la complexité de certains d'entre eux
- au fait que cette approche nécessite de réaliser des calculs très lourds.

C'est pourquoi les nombreux modèles physiques, construits jusque dans les années 90, simplifiaient radicalement la description physique du feu.

Le plus souvent sans grand intérêt pour des applications, ils étaient utiles aux chercheurs pour essayer de mieux comprendre certains aspects du phénomène.

L'originalité du milieu physique qu'est la végétation freine, en partie, le développement de la modélisation physique des feux de forêt.

Dans d'autres domaines de la combustion (combustion des moteurs, feux de nappes, incendies de bâtiment), le combustible est plus simple et mieux connu.

L'accroissement de la puissance des ordinateurs permet, aujourd'hui, une modélisation physique complète du phénomène.

Le qualificatif "complet" fait référence au fait que tous les mécanismes de base du feu sont pris en compte, mais il ne préjuge pas de la qualité finale du modèle.

Ces mécanismes de base n'agissent pas au hasard et indépendamment les uns des autres. Ils agissent de manière couplée, avec la contrainte de respecter les principes de conservation de la physique (conservation de la masse, de l'énergie et de la quantité de mouvement).

La formulation mathématique de ces principes aboutit à des équations qui n'ont pas de solution "immédiate". Elles ne peuvent être résolues que par des calculs sur ordinateur (simulation numérique).

La méthode de résolution consiste à :

- subdiviser l'espace en petits volumes élémentaires
- diviser le temps en petits pas de temps
- calculer progressivement comment évolue le phénomène dans l'espace et dans le temps, à partir de conditions initiales (conditions avant le feu et conditions d'allumage).

En résumé, la modélisation complètement physique des feux de forêt consiste à :

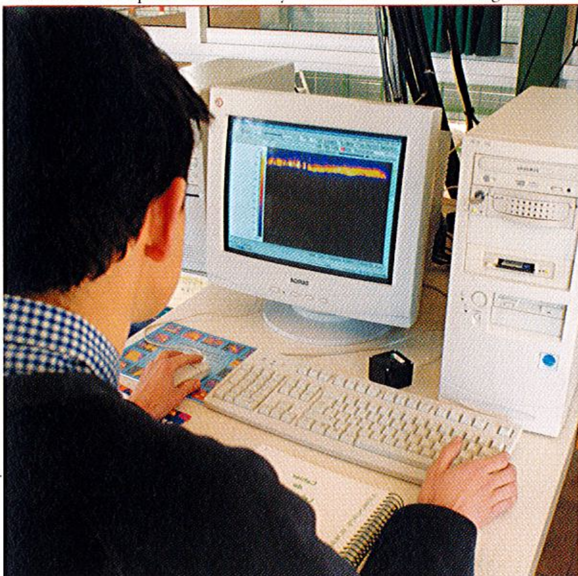
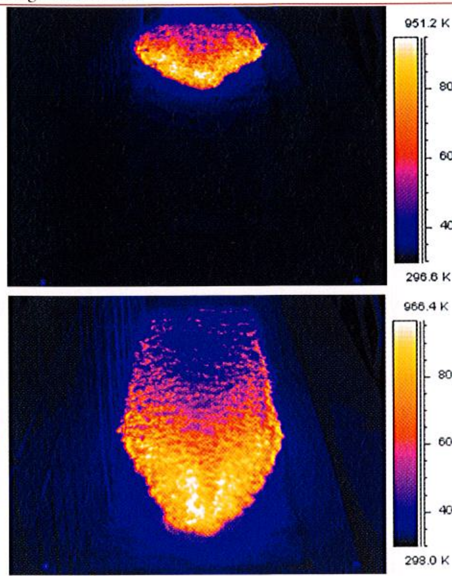
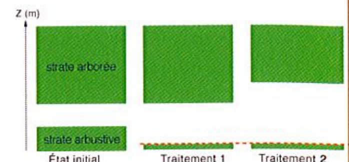


Photo : Christophe Maitre

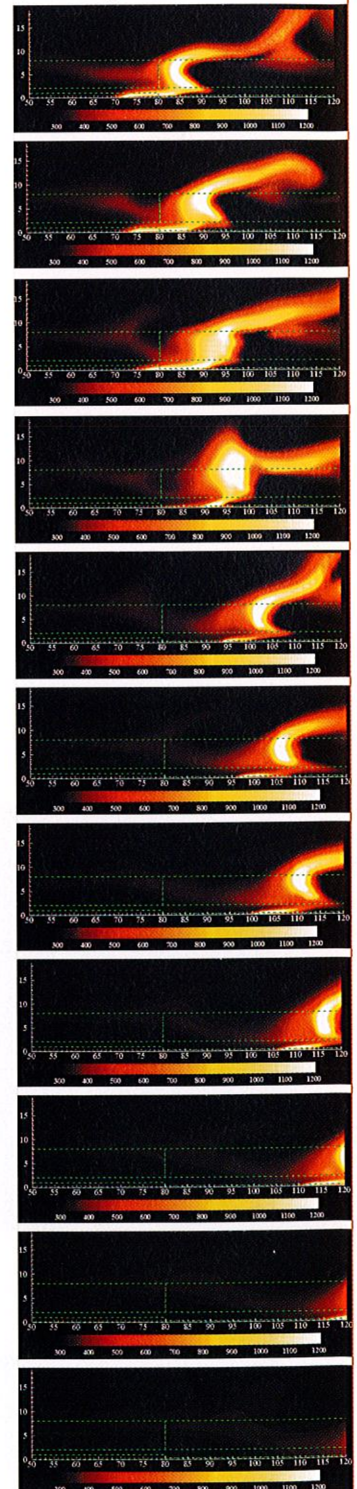


Vision infra-rouge du front de feu se propageant sur le banc Désiré.



Le feu simulé va se propager dans le peuplement initial puis sur une coupure soit faiblement traitée (traitement 1), soit fortement traitée (traitement 2).

Propagation simulée du feu sur la coupure (traitement 1). *Source : Université de la Méditerranée.*



• identifier l'ensemble des processus en jeu et choisir pour chacun une loi de description

• relier ces lois entre elles sur la base des principes de conservation de la physique, ce qui conduit à un système d'équations

• trouver les solutions numériques de ce système et les faire calculer par un ordinateur.

La végétation vue par le physicien

D'un point de vue physique, la végétation est considérée comme un ensemble de particules solides macroscopiques (feuilles, aiguilles, segments de rameaux), réparties dans une phase gazeuse (air ambiant). Ces particules peuvent être classées au sein de familles présentant des propriétés physiques et chimiques similaires (forme et dimensions de la particule, densité du matériau, teneur en eau, ...) et induisant un comportement au feu similaire.

La taille caractéristique de la particule permet en particulier d'estimer la surface qu'elle expose à l'air ambiant par unité de son volume.

Plus une particule est d'épaisseur ou de diamètre faible, plus cette surface exposée par unité de volume de matière est élevée.

Ce paramètre, appelé rapport surface-volume de la particule, est essentiel puisque les vitesses des échanges de matière et d'énergie entre les particules de végétation et leur environnement lui sont proportionnelles. En pratique, nous attachons beaucoup d'importance aux particules les plus fines (moins de 6 mm, voire moins de 2 mm d'épaisseur ou de diamètre).

Après avoir constitué les familles de particules, nous décrivons la répartition de la biomasse qu'elles représentent à l'échelle du couvert végétal.

Nous avons expliqué, au chapitre précédent, comment ces données sont recueillies et utilisées pour constituer des maquettes de combustible servant de support aux simulations numériques.

Les mécanismes de la propagation du feu

Pour décrire les mécanismes de base de la propagation du feu, on suit l'évolution d'un petit volume de végétation lorsqu'un feu s'approche, puis "traverse" ce volume et enfin s'en éloigne.

Loin en avant du foyer, le combustible reçoit de l'énergie par rayonnement et s'échauffe.

Parvenu à une température de 100°C, l'eau (libre) s'est complètement évaporée.

Au voisinage du front de feu, le combustible reçoit de l'énergie par rayonnement et aussi par des phénomènes convectifs complexes : des gaz chauds issus du foyer. Sa température croît alors brutalement et lorsqu'elle dépasse environ 300°C, une dégradation très rapide du matériau solide a lieu : c'est la pyrolyse, qui libère des gaz combustibles.

Ces gaz combustibles, en contact avec l'oxygène, sont alors enflammés et libèrent de l'énergie en quantité considérable qui permet d'entretenir l'ensemble du processus de propagation.

La pyrolyse se poursuit au sein du foyer, une partie du matériau solide reste à l'état solide : ce sont les résidus charbonneux.

La combustion de ces résidus charbonneux (braises) a lieu en arrière du front, là où l'oxygène est suffisamment présent.

Enfin, le matériau restant évolue vers l'état de cendres.

L'énergie libérée par la combustion des produits de pyrolyse provoque un échauffement considérable du mélange gazeux dans le foyer (plus de 1000°C juste au-dessus du foyer).

Ces gaz se dilatent donc considérablement et leur densité étant très inférieure à la densité de l'air ambiant, ils sont mis en mouvement.

Au cours d'un feu, les mouvements de gaz et d'air ambiant se produisent donc forcément, même en l'absence de vent ambiant.

Lorsqu'un tel vent existe :

• il modifie les écoulements naturellement engendrés par la combustion

• il participe à l'apport d'air frais au foyer, donc d'oxygène

• il change l'orientation des écoulements de gaz.

En particulier, si le vent souffle dans la direction de propagation du feu, les gaz chauds s'écouleront vers l'avant du front de feu.

Ceci amplifie le transport de chaleur en direction de la végétation encore imbrûlée, accélérant son échauffement.

Les simulations numériques

Les simulations numériques sont calculées aujourd'hui dans un plan vertical défini par la direction de propagation du feu et la verticale (modèle 2D), elles correspondent donc à une "coupe" de front de feu. Dans ce plan vertical, on peut représenter toutes les variables qui décrivent le milieu physique et leur évolution dans le temps.

Un exemple d'utilisation du modèle est la simulation numérique de feux se propageant à travers une garrigue méditerranéenne composée de chêne kermès et de brachypode rameux.

Il permet de mieux comprendre comment le feu progresse, tout en faisant varier différents paramètres.

La figure ❶ montre les images instantanées du champ de température (phase gazeuse) et du champ de vitesse de l'écoulement des gaz de combustion et de l'air

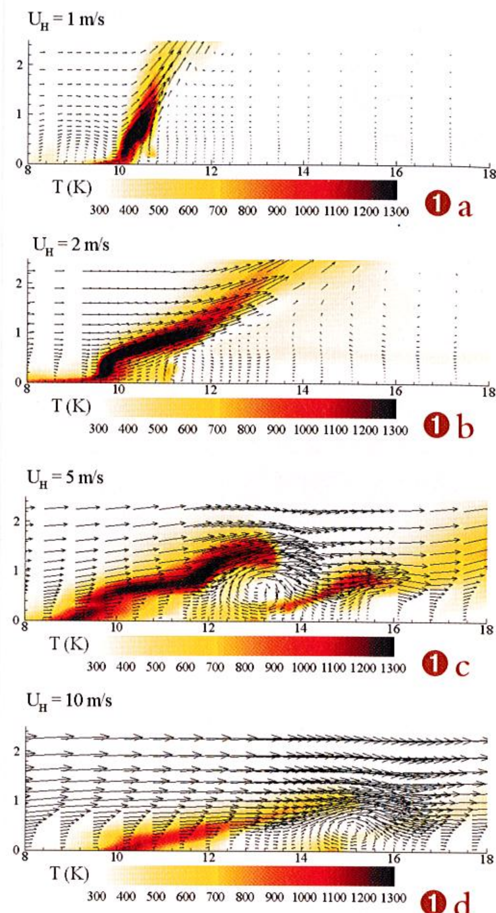


Figure ❶ Champs de température et de vitesse de l'écoulement des gaz de combustion et de l'air ambiant

Ils sont calculés au cours de la propagation d'un feu à travers une garrigue de chêne kermès pour différentes vitesses de vent (U_H). Les axes (x,z) du plan vertical sont gradués en mètres.

La température est exprimée en Kelvin (T en K = T en °Celsius + 273,15). La température ambiante est ici de 300 K.

Le feu progresse de gauche à droite. La vitesse du vent est imposée à une hauteur de 2 m sur la partie de terrain découverte située en limite gauche de la strate de végétation. La hauteur de la végétation (chêne kermès) est ici fixée à 50 cm.

Dispositif d'étude en laboratoire d'un foyer fixe

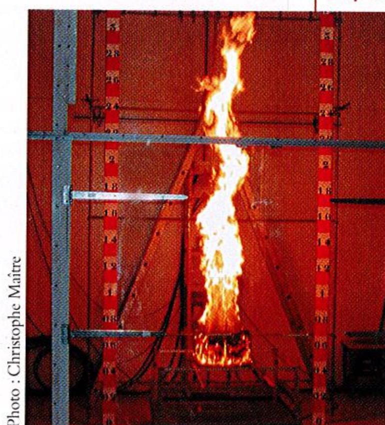


Photo : Christophe Maitre

Le banc dit "banc à paniers" permet de mesurer les propriétés d'un foyer fixe dans un plan horizontal, ainsi que les propriétés de la flamme qui en est issue.

Ce foyer est réalisé à l'aide d'un panier cylindrique à maille métallique rempli d'un combustible forestier. Plusieurs diamètres de panier et deux types de combustible (aiguilles de pin maritime, laine de bois) permettent d'obtenir des régimes de combustion variés.

Le combustible est enflammé à sa circonférence inférieure, la combustion se propage alors à l'ensemble du matériel végétal et simultanément une flamme se développe au-dessus du foyer.

Après l'allumage, la hauteur de flamme s'accroît et atteint un maximum qui se stabilise : cette phase peut durer de cinq secondes à une trentaine de secondes selon les modalités de l'essai.

Enfin, la flamme disparaît et laisse place à la combustion des braises dans le panier.

Ce dispositif permet de réaliser des mesures sur un système fixe dans le plan horizontal, et à symétrie de révolution (axi-symétrie), mesures plus aisées que sur un foyer mobile.

Le panier est posé sur une balance qui enregistre la masse, nous en déduisons :

• la vitesse de perte de masse au cours du temps

• donc le régime de combustion

• finalement une estimation de la puissance du foyer.



Les mesures physiques réalisées sont :

• la température du gaz mesurée par thermocouples (jusqu'à cinquante points de mesure)

• les propriétés radiatives et les flux rayonnés (caméra infrarouge, fluxmètres)

• la vitesse de gaz dans la flamme et la colonne de convection (vélocimétrie laser, vélocimétrie par suivi de particules, en collaboration avec l'université de la Méditerranée, Marseille).

La forme et les dimensions de la flamme sont caractérisées à partir d'un enregistrement par caméra vidéo.

Nous avons montré à l'aide de ce dispositif que les lois de similitude qui s'appliquent à des flammes issues de brûleurs à gaz (brûleurs poreux) s'appliquent aussi aux flammes auto-entretenues obtenues sur ce dispositif à combustible de type végétal.

Plus généralement, ces expériences fournissent des données de validation des modèles de combustion.

ambiant pour des feux correspondant à différentes vitesses de vent (de 1 m/s à 10 m/s).

Par vent faible, la flamme est quasiment verticale et aspire l'air ambiant de part et d'autre du foyer.

Lorsque la vitesse du vent augmente, la trajectoire des flammes est fortement déviée, les gaz chauds entrent en contact avec la végétation située en amont du front de flammes, ce qui constitue alors le facteur essentiel de la propagation du feu.

Plus récemment, nous avons réalisé des simulations de feux dans des peuplements de pin d'Alep avec du chêne kermès en sous-bois, afin de tester l'efficacité de différents traitements de végétation effectués sur une coupure de combustible.

Le domaine simulé atteint alors une longueur de plus de 200 m et une hauteur de plus de 50 m.

À partir de ces simulations, nous pouvons :

• reconstituer les conditions aéro-thermiques et les flux rayonnés au voisinage d'une personne et/ou d'une maison exposée au feu

• estimer sur cette base le danger pour la personne et les dommages subis par l'habitation.

Ainsi, la modélisation physique permet de construire des modèles explicatifs qui autorisent des simulations beaucoup plus souples, variées et nombreuses que les modèles empiriques.

Notre outil permet aujourd'hui des calculs bi-dimensionnels adaptés à la stratification verticale de la végétation mais nous sommes encore loin d'avoir exploité toutes ses possibilités.

Pour autant, si la technologie permet aujourd'hui ces simulations et permettra bientôt de réaliser des simulations tri-dimensionnelles, le modèle utilisé fournit des prédictions qui s'écartent forcément de la réalité.

Il convient :

• d'estimer cette erreur

• d'en identifier la cause

• de la réduire si nécessaire.

À titre d'exemple, nous faisons aujourd'hui des hypothèses simplificatrices importantes quant aux effets de l'hétérogénéité locale de la végétation sur les transferts thermiques.

Ainsi, le paramètre d'absorption du rayonnement par la végétation peut être sensiblement modifié selon le degré d'agrégation des particules végétales : aiguilles de pin formant des agrégats par opposition à des aiguilles réparties aléatoirement.

Les mêmes questions se posent, éventuellement à d'autres échelles, pour les échanges par convection.

Ce n'est donc pas parce que la simulation fournit un résultat qu'il est conforme à la réalité.

Nous devons veiller à utiliser ce modèle d'une manière pertinente.

Le modèle peut être un bon modèle de propagation du feu, c'est-à-dire conçu pour prédire correctement comment le feu se déplace au sein de la végétation.

C'est le cas du modèle que nous développons.

Mais il peut fournir des prédictions très discutables en matière d'émission de carbone ou de polluants, par exemple :

• si les processus chimiques sont décrits de manière sommaire mais suffisante pour satisfaire un bilan énergétique

• si la combustion lente des éléments de végétation de plus gros diamètre n'est pas prise en compte.

C'est aussi le cas de notre modèle.

Le rôle de l'expérimentation

La modélisation physique des feux de forêt s'appuie sur des expérimentations qui ont pour objectifs :

• soit de paramétrer certaines lois qui quantifient les processus physiques pris en compte par le modèle

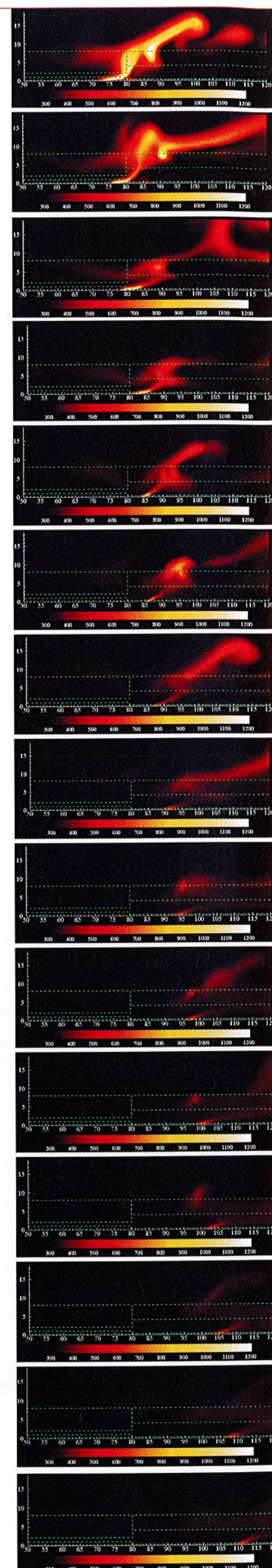
• soit de valider les prédictions du modèle en les comparant à la réalité observée au cours de feux expérimentaux.

Poursuivre le premier objectif, "paramétrer le modèle", relève des activités d'un laboratoire de physique expérimentale spécialisé en mécanique des fluides, transferts thermiques ou combustion, selon le processus considéré.

Ces activités ne sont alors pas spécifiques des feux de forêt mais les conditions particulières d'un feu de végétation doivent être prises en compte à cause de la nature originale du combustible et du foyer.

Poursuivre le second objectif, "valider le modèle", consiste à conduire des feux expérimentaux de laboratoire et de terrain dans des conditions suffisamment connues et à en mesurer les propriétés (vitesse de propagation, géométrie de la flamme, températures).

L'activité expérimentale de l'équipe de prévention des incendies de forêt est essentiellement tournée vers cette étape de validation.



Propagation simulée du feu sur la coupure (traitement 2). *Source : Université de la Méditerranée.*





[4] Ainsi, notre équipe s'inscrit dans le projet fédérateur de l'unité de recherches forestières méditerranéennes intitulé "améliorer les connaissances sur la diversité, le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes méditerranéens en relation avec les interventions humaines, dans le cadre de leur gestion durable".

Recherches en partenariat centrées sur l'impact des interventions humaines

Une étude dynamique du combustible et de la diversité végétale

Sur le plan français (CNRS - CEFE de Montpellier, CEMAGREF à Aix-en-Provence, IMEP - CNRS - université d'Aix-Marseille) et européen (nombreuses équipes espagnoles et grecques), beaucoup d'équipes de recherche travaillant dans le domaine des incendies de forêt investissent :

- dans l'étude des conséquences des incendies sur les écosystèmes méditerranéens
- sur les dynamiques écologiques de reconstitution post-incendie.

La spécificité de notre équipe de recherche est de situer son domaine d'investigation à l'amont de la perturbation comme l'indique d'ailleurs son appellation d'équipe de prévention des incendies de forêt. Notre objet d'étude [4] concerne les effets des interventions humaines qui concourent :

- soit à éviter que l'incendie ne se produise
- soit à en limiter l'extension ou les conséquences sur les enjeux que sont les zones urbanisées ou les personnes (objectif finalisé du projet FIRE STAR).

Les interventions humaines dont nous étudions les effets sur la composante végétale sont essentiellement les techniques de débroussaillement au sens large.

La technique de référence demeure le débroussaillement mécanique.

Par le passé, l'équipe a comparé cette technique de référence à des techniques comme l'épandage de produits chimiques, le dessouchage, le pâturage contrôlé (en collaboration avec l'INRA-SAD) et le brûlage dirigé.

Les critères de comparaison utilisés étaient :

- la faisabilité technique et économique
- l'efficacité immédiate et la rémanence des effets à moyen terme
- l'innocuité sur les composantes des écosystèmes à préserver.

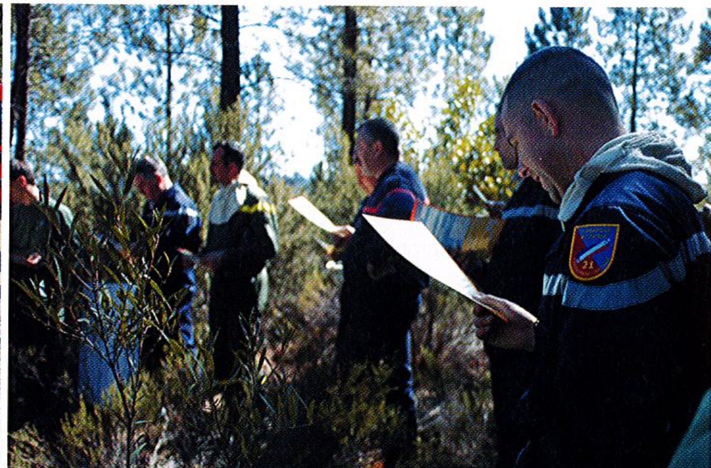
Nous avons ensuite orienté nos recherches sur les combinaisons d'interventions débouchant sur des séquences techniques plus ou moins complexes.

Nous avons appuyé nos travaux sur des opérations menées par les gestionnaires forestiers eux-mêmes, qui commençaient à cette époque à s'approprier les techniques alternatives.

Pour ce faire, nous avons constitué le Réseau Coupures de combustible, un réseau thématique de partenaires de la recherche, du développement et de la gestion, co-animé avec un chercheur de l'unité d'Écodéveloppement du SAD.

Brûlage dirigé : forestiers et pompiers en formation par l'INRA et l'Association "Espaces méditerranéens".
Tous les paramètres du lieu, météorologie, végétation, topographie du terrain... sont notés sur une "fiche INRA".









Photos : Christophe Maitre

Après plus de dix années de mise en place et de suivis d'un vaste référentiel parcellaire sur l'ensemble de la façade méditerranéenne, nous avons consacré la période récente aux synthèses et à la rédaction de publications centrées sur des écosystèmes-modèles, éditées par le Réseau Coupures de combustible.

Nous avons produit des modèles de dynamique de reconstitution des phytomasses et des phytovolumes des arbustes selon les séquences techniques appliquées ; ceci dans des gammes contrastées de stations et de types d'aménagement.

Ces modèles ont d'autant plus de valeur qu'ils sont le fruit de suivis sur de longues séries temporelles ; ce qui est plutôt rare dans ce domaine.

Ces modèles sont les bases de recommandations techniques destinées aux aménageurs pour réaliser, au moindre coût, des ouvrages de prévention efficaces et durables.

Contribution dans le domaine de l'écologie du feu

Parmi l'ensemble des techniques de débroussaillement, nous portons une attention toute particulière au brûlage dirigé (Voir encart brûlage dirigé).

Cet investissement scientifique relève de nos travaux en "écologie du feu".

De manière générale, le brûlage dirigé constitue une perturbation d'origine humaine, de magnitude moindre que l'incendie.

Nous avons installé des dispositifs permettant de comparer sur le même site les effets de différents régimes de feux sur la composante végétation d'écosystèmes méditerranéens et montagnards.

Les régimes retenus ont été :

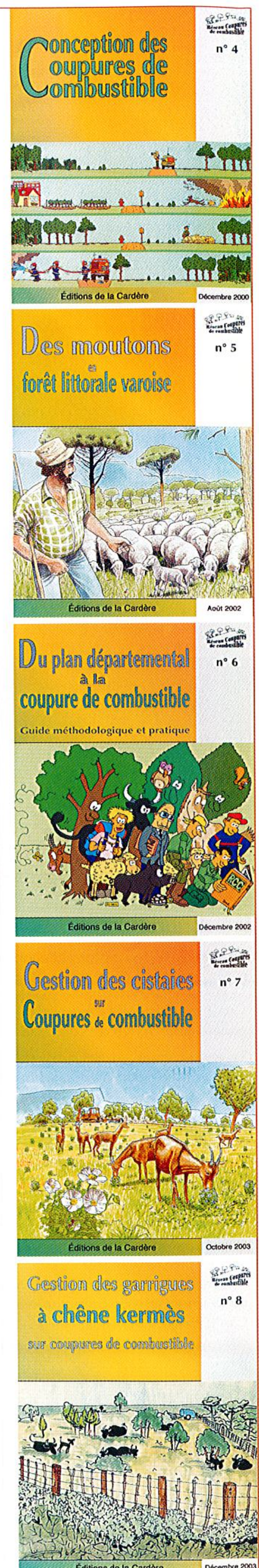
- le non feu = témoin non brûlé
- les brûlages dirigés périodiques combinés au pâturage contrôlé
- l'incendie.

Les principaux indicateurs suivis étaient :

- le phytovolume arbustif témoignant de la combustibilité du milieu
- la richesse floristique représentant une composante de la biodiversité
- la valeur pastorale pour la valorisation du milieu par l'élevage.

Nous avons travaillé en collaboration aussi étroite que possible avec divers spécialistes du règne animal.

Ceci nous a permis d'étudier les relations entre la dynamique de la végétation et celle des populations animales qui y trouvent refuges et ressources alimentaires.



Le Groupement d'Intérêt Scientifique Incendies de Forêt

Son rôle - Favoriser la coopération et développer les synergies entre les équipes de recherche.
Élaborer et coordonner des programmes de recherche sur les incendies de forêt.
Aider à structurer l'offre de recherche, notamment au regard des financements disponibles aux plans régional, national ou international.
Assurer la diffusion et la valorisation des résultats obtenus.

Ses thèmes et axes de recherches - Analyser l'impact écologique du feu (y compris le brûlage dirigé) et les dynamiques naturelles après incendie : impacts immédiats en fonction des caractéristiques du feu et de celles du milieu ; impacts sur le peuplement forestier, sur la faune, sur les couches superficielles du sol, sur le régime hydrique, sur le paysage ; répercussions à long terme.

Évaluation spatio-temporelle du risque : zonage d'un territoire en niveaux d'aléa ; utilisation de la télédétection pour l'analyse de certains facteurs ; approche dynamique du développement du phénomène par la prise en compte de scénarios d'incendie ; étude et prise en compte des vulnérabilités ; prise en compte de paramètres météorologiques ; estimation de paramètres biophysiques de la végétation.

Étude du comportement du feu : progresser dans la compréhension des phénomènes qui pilotent l'ignition, la propagation et l'extinction et élaborer des modèles complets de comportement du feu fondés sur les mécanismes de base ; étudier les outils opérationnels destinés à la gestion des incendies et la conduite des brûlages dirigés ; caractériser le milieu combustible, valider les modèles et participer à l'amélioration de la connaissance et de la description des phénomènes de base.

Analyse socio-économique des causes d'incendie : méthodes d'investigation sur les origines et les auteurs d'incendie ; étude des comportements et des motivations des auteurs d'incendie et impact des dispositifs réglementaires et des vecteurs de communication ; recherche de méthodes adaptées à chaque type de cible ; connaissance des mécanismes de déclenchement des feux d'origine accidentelle et techniques de résorption de ces feux ; étude spatio-temporelle des éclosions en tant que paramètre nécessaire à la modélisation du risque.

Aménagement et équipement du territoire : mettre au point des méthodes de sylviculture minimisant le risque ; gestion sylvopastorale de l'espace ; réseaux de grandes coupures, évaluation de l'efficacité des différents types de mise en valeur et d'entretien ; utilisation du brûlage dirigé pour la réalisation de dépressages ou d'éclaircies ; comparer les méthodes de contrôle du combustible et définir des "itinéraires techniques".

Outils d'aide a la décision : caractériser les besoins en termes d'aide à la décision des différents acteurs impliqués dans la prévention des incendies de forêts ; organiser et mettre en relation diverses sources d'information et de connaissances ; entreprendre et valider le transfert de nouvelles technologies relatives au développement d'outils d'aide à la décision.

Les acteurs - Le Conseil de groupement est composé d'équipes d'organismes de recherches et de développement, publics et privés, implantés dans les trois régions méditerranéennes et impliqués dans les incendies de forêt, et des universités de Corse, Marseille, Montpellier et Nice.

Le Comité d'orientation est composé de scientifiques n'appartenant pas aux équipes ci-dessus, des représentants des institutionnels (ministères, structures régionales, ...) et des utilisateurs (services forestiers, services de lutte, propriétaires forestiers, ...)

Ce groupement est co-animé par l'équipe de Prévention des incendies de forêt.

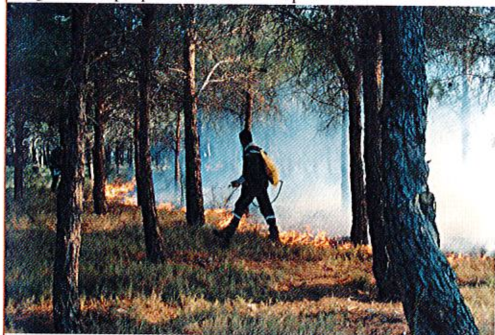
Pour en savoir plus* : http://www.incendies-de-foret.org

* Les trois sites sont hébergés sur un serveur de l'INRA à Jouy-en-Josas



Photo : Christophe Maitre

Surveillance de la progression d'un brûlage dirigé sous un peuplement de Pin d'Alep.



Dans le cadre des Observatoires de Recherches en Environnement et de la réponse à l'appel d'offre sur le suivi à long terme des effets des incendies de forêt, nous avons prévu d'associer à chaque incendie étudié une modalité "brûlage dirigé" afin de prolonger l'étude comparative de ces deux régimes de feu.

Nos recherches en écologie du feu s'appuient sur un réseau d'équipes scientifiques partenaires.

Ce réseau permet de prendre en compte les impacts des brûlages dirigés sur l'ensemble des composantes des écosystèmes méditerranéens et montagnards.

Nos compétences nous conduisent à traiter des effets du feu sur la végétation : accroître ou réduire sa combustibilité et sa diversité floristique.

Des partenaires de l'INRA-SAD ou du développement ont pris en compte les impacts sur la ressource pastorale.

Une équipe de l'université de Provence à Marseille étudie les effets sur la malacofaune.

Brûlage dirigé, feu pastoral et écobuage

Le **brûlage dirigé** consiste à conduire le feu de façon planifiée et contrôlée sur un périmètre prédéfini et en toute sécurité vis-à-vis des personnes, des biens et des terrains limitrophes.
Cette méthode permet d'éliminer les broussailles et la litière par lesquelles le feu se propage sans détruire les arbres. Lutter contre le feu par le feu n'est pas une idée nouvelle ; pratiquée jusqu'en 1870, elle a été progressivement abandonnée. Les travaux de l'INRA ont permis de la remettre en pratique… et dans les textes de loi depuis 1992.

Les modes opératoires visent à maîtriser la puissance du feu pour atteindre les objectifs de gestion. La loi d'orientation forestière du 9 juillet 2001 a ouvert à l'État, aux collectivités territoriales et à leurs groupements, ou leurs mandataires, la possibilité de réaliser des brûlages dirigés au titre des travaux de prévention des incendies de forêts. Le décret du 29 avril 2002 indique qu'il est entendu par brûlage dirigé "*la destruction par le feu des herbes, broussailles, litières, rémanents de coupe, branchages, bois morts, […] conformément aux dispositions du cahier des charges approuvé par chaque Préfet de département*".
Les brûlages dirigés ne peuvent être conduits sur le fonds d'autrui qu'avec l'accord écrit, ou tacite, de leurs propriétaires.

Du strict point de vue de la nouvelle loi forestière, le brûlage dirigé est donc une opération de protection des forêts contre les incendies.
Par extension, les opérations menées par des équipes spécialisées, formées, équipées et reconnues institutionnellement, entrent dans le cadre du brûlage dirigé, même si elles ont des vocations environnementales ou pastorales.

Le **feu pastoral** est une opération de rénovation des pâtures conduite par les agriculteurs ou les éleveurs eux-mêmes sur leur propriété.
C'est la pratique traditionnelle, souvent individuelle, encore très bien utilisée dans certaines régions mais souvent en perte de vitesse par manque de pratique ailleurs.

L'écobuage au sens strict est une pratique ancienne du centre ouest de la France qui consistait à décaper la couche humifère du sol avec une écobue, puis à regrouper cette matière en tas pour l'incinérer et finalement étendre les cendres sur les parcelles à fumer.
Ce terme est utilisé aujourd'hui pour qualifier les feux de montagne à vocation pastorale.



Mise à feu dans les formations à chêne kermès.

Le brûlage dirigé trouve ses origines dans les pratiques ancestrales d'usage du feu à vocation agricole et pastorale ; il est devenu un outil moderne de contrôle du combustible pour la prévention des incendies de forêts. Selon le savoir-faire local, les équipes de brûlage dirigé viennent en appui à la pratique traditionnelle depuis le simple accompagnement jusqu'à la substitution complète.
Nos recherches contribuent à apporter les connaissances sur les effets du feu sur les écosystèmes méditerranéens et montagnards afin d'en contrôler les impacts selon les objectifs poursuivis.

Des faunisticiens de l'EPHE de Montpellier se concentrent sur les conséquences du feu sur les insectes et l'avifaune.

Cette démarche collective, tant dans la pratique qu'au plan scientifique, est originale en Europe ; ce qui explique sans doute l'avance prise par la France en matière de développement et de reconnaissance de la technique du brûlage dirigé.

Elle contribue à produire des indicateurs de gestion largement admis par la profession.



Le dispositif expérimental "Désiré" permet d'observer la propagation d'un feu. Ce plateau articulé mesure 27 m². Lors des essais, il est recouvert de végétaux forestiers soigneusement contrôlés. L'équipe enregistre les caractéristiques de la flamme (longueurs d'onde du visible et de l'infrarouge) grâce à des caméras et un camescope. On mesure aussi la température et l'humidité de l'air ambiant et les variations de température lors du passage du feu.

Nous avons pu étendre ce réseau français en écologie du feu aux États membres euro-méditerranéens grâce à une succession de projets de recherche cofinancés par l'Union européenne (3ème et 4ème programmes cadres), notamment le projet FIRE TORCH sur les effets du brûlage dirigé.

Depuis plus de dix ans, nous avons établi des collaborations durables avec des équipes comme :

- l'Universidade de Tràs-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal,
- le Centro de Investigacion Forestal de Lourizan, Pontevedra, Galice, Espagne,
- l'Universita degli della Basilicata, Potenza, Italie
- l'Universidade de Lerida, Catalogne, Espagne.

Ces collaborations s'étendent encore actuellement grâce au projet de recherche EUFIRELAB (voir encadré) : laboratoire sans mur pour les sciences et les technologies de l'incendie de forêt en région euro-méditerranéenne.

Nous y animons les travaux concernant le brûlage dirigé comme outil pour gérer la biodiversité.



Photos : Christophe Maître

Dispositif d'étude en laboratoire d'un foyer mobile, DÉSIRÉ

Le banc DÉSIRÉ permet d'étudier la propagation du feu dans des couches de combustible de faible épaisseur, typiquement des litières d'aiguilles de pin.
Le combustible est prélevé sur le terrain et conditionné (tri, séchage éventuel).
Le banc offre une aire de travail de 3 m de large et de 9 m de long.
Le combustible est généralement réparti de manière homogène sur une aire rectangulaire et le feu est allumé en ligne suivant une largeur du lit de combustible.
Ce banc permet aussi d'étudier le passage du feu de litière à un échantillon de végétation suspendu au-dessus du support, simulant celui d'un feu de surface à un feu de cimes.
Le support peut être incliné jusqu'à un angle de 30° avec l'horizontale ; ce dispositif permet d'étudier les effets de la pente sur la propagation du feu.
La forme pointue (en V renversé, en aile d'oiseau) du front est caractéristique des feux montant une pente.
Au contraire, les feux conduits sur un support horizontal, allumés suivant une ligne conservent une forme rectiligne dans leur partie centrale et présente une faible courbure sur les bords.

La vitesse de propagation est calculée à partir de la mesure des délais écoulés entre les ruptures de fils de coton tendus :
• au-dessus du lit de combustible • perpendiculairement à la direction de propagation du feu • à des distances régulières de la ligne de mise à feu.

La progression du feu et la forme du front, sont enregistrées par des caméras placées au-dessus et sur le côté du banc.
Plus d'une cinquantaine de thermocouples, situés dans le plan vertical médian du banc, permettent d'enregistrer la température des gaz de la flamme et de la colonne de convection.

Une caméra infrarouge permet de mesurer, à partir de l'intensité de la "brillance", le rayonnement émis par la litière :
•soit avant sa combustion (préchauffage de la litière)
•soit pendant la combustion des braises.
Cette mesure permet sous certaines hypothèses :
•d'estimer la température de la litière et des braises
•d'en déduire une carte de températures, des formes d'isothermes.



Forme caractéristique d'un feu montant une pente.

Nous pouvons aussi suivre simultanément l'évolution de :
•la température du gaz mesurée par un thermocouple juste au-dessus de la litière
•la température du combustible solide (la litière) au même endroit, mesurée à l'aide de la caméra infrarouge.
La connaissance simultanée de ces deux températures est un élément de compréhension important des mécanismes de préchauffage du combustible, qui pilotent la propagation du feu.

Ces expériences qui permettent de valider les données prédites par les modèles de propagation ; elles sont archivées et les données vidéo et infrarouge sont numérisées.

Conclusions

La modélisation du comportement du feu

Il y a près d'une dizaine d'années, nous avons choisi d'orienter nos recherches vers une approche physique de plus en plus complète.
Ce choix était motivé :
• par les questions posées par les gestionnaires pour l'aménagement préventif des massifs forestiers
• par l'intérêt scientifique d'une approche qui implique de mieux comprendre les phénomènes.
Une approche de modélisation empirique ne pouvait pas répondre à ces questions sauf à expérimenter toutes les situations d'intérêt ; ce qui n'est pas envisageable ; elle n'impliquait ni les mêmes avancées scientifiques ni le même effort, en ce qui concerne la compréhension du phénomène.

Cette orientation vers plus de physique a eu comme conséquence une évolution de nos dispositifs expérimentaux d'étude du feu vers l'utilisation de techniques de mesure de plus en plus sophistiquées.
Notre but est d'acquérir des données de validation du modèle dans son ensemble ou de parties de ce modèle.
Pour ce faire, nous avons acquis récemment une caméra infrarouge et réalisé des expériences communes avec l'université de la Méditerranée (Marseille) pour les mesures de vélocimétrie.

Au cours des prochaines années, nous chercherons à adapter certaines mesures physiques aux contraintes des feux expérimentaux de terrain.
Ces feux *in situ* sont nécessaires pour diversifier les situations expérimentales : milieux végétaux concernés et régimes des vents.

Aujourd'hui, grâce à un travail commun avec l'université de la Méditerranée, nous sommes parvenus à une représentation très fine des mécanismes de la propagation du feu.
Nous réalisons des simulations en deux dimensions (plan vertical) d'un feu se propageant dans un combustible reconstitué à partir de mesures effectuées sur des couverts végétaux réels.
Ces simulations numériques, à l'échelle d'une coupure de combustible, permettent de tester différents traitements préventifs de la végétation.
Elles constituent les premiers résultats opérationnels de cette approche de modélisation.

Grâce à l'accroissement de la puissance des ordinateurs, les études que nous menons actuellement en deux dimensions d'espace pourront, dans un avenir proche, être étendues à des simulations tri-dimensionnelles ; le but sera de représenter, de manière encore plus réaliste, l'hétérogénéité de la végétation et l'écoulement des gaz.
Cette perspective du développement d'un modèle tri-dimensionnel s'inscrit dans le cadre d'un accord en cours de signature liant l'INRA, l'université de la Méditerranée et le Los Alamos National Laboratory (États-Unis).
Cela permettra de simuler le feu dans toutes les structures de végétation.
La modélisation du feu deviendra alors un outil contribuant à l'évaluation des impacts écologiques du feu, brûlage dirigé ou incendie, sur son environnement.

Le projet EUFIRELAB



Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory : a wall-less Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region (un laboratoire sans murs pour les Sciences et les Technologies de l'Incendie de Forêt en Région Euro-Méditerranéenne).

Ce n'est pas un projet de recherches mais un soutien aux infrastructures de recherches.

Objectifs et structure - L'amélioration des sciences et des techniques de l'incendie de forêt, et le transfert rapide et systématique vers les utilisateurs finals et les parties prenantes, incite à créer ce "laboratoire" pour développer effectivement un Espace européen de la Recherche dans les domaines de l'incendie de forêt.

EUFIRELAB est structuré en unités pour : • renforcer la coopération entre les équipes euro-méditerranéennes • activer de larges échanges de connaissance et de savoir-faire • développer des concepts, approches et langages communs • encourager l'utilisation commune d'équipements pour la recherche et la technologie.

Ceci doit éviter des répétitions inutiles et coûteuses dans les domaines indiqués ci-dessous : • description et modélisation du combustible forestier • modélisation du comportement de l'incendie de forêt • incendie de forêt, fonctionnement des écosystèmes et biodiversité • sociologie et économie • outils d'aide à la décision • méthodes de mesure de l'incendie de forêt • risques et dangers d'incendie de forêt • lutte contre l'incendie de forêt • gestion des interfaces forêt - habitat.

Résultats attendus
• architecture innovante pour gérer les bases de données et échanger de l'information • des méthodes et des protocoles communs
• une échelle européenne de magnitude des incendies de forêt • le brûlage dirigé : un outil pour gérer la biodiversité
• les bases d'un Système euro-méditerranéen de Prédiction du Danger d'Incendie de Forêt • des recommandations pour mettre à jour la réglementation européenne dans les domaines de l'incendie de forêt • le Centre de Développement Technologique
• l'Observatoire Euro-Méditerranéen pour les Sciences et les Technologies de l'incendie de forêt • la cyber-bibliothèque d'EUFIRELAB
• une coopération élargie avec les groupes européens et non-européens.

Partenaires - 35 équipes d'Espagne, Finlande, France, Grèce, Italie, Portugal et de Suisse.
Pour en savoir plus * : http://www.eufirelab.org

Ce projet est coordonné par l'équipe Prévention des incendies de forêt.

* Les trois sites sont hébergés sur un serveur de l'INRA à Jouy-en-Josas

Le brûlage dirigé, bonne assise scientifique et institutionnelle

La pratique du brûlage dirigé qui était encore confidentielle il y a une quinzaine d'années, s'est développée rapidement pour devenir aujourd'hui une activité reconnue, dont le bien-fondé n'est plus discuté, et qui s'accompagne d'une offre de prestation très large.
Aujourd'hui on compte plusieurs équipes de praticiens dans chacun des quinze départements de la façade méditerranéenne et même au-delà dans les Alpes ou sur la chaîne pyrénéenne.
Les réticences, voire les oppositions initiales, liées aux images négatives du feu subi et de l'incendie, ont progressivement été vaincues par la démonstration des atouts du feu domestiqué.

Nos travaux ont montré que le brûlage dirigé est :
- parfaitement maîtrisable, à condition d'appliquer les procédures que nous avons précisées
- d'une efficacité comparable à celle d'autres techniques comme le débroussaillement mécanique
- sans effets négatifs sur les composantes des écosystèmes à préserver à condition que les modes opératoires prescrits soient respectés.

Ces résultats ont été le fruit de plus de dix années de recherches menées par l'équipe dans les domaines :
- de l'écologie du feu
- de la dynamique des peuplements arbustifs et arborés influencée par l'activité humaine.

Ces résultats ont été rapidement transmis et appliqués grâce aux contacts établis avec les professionnels au sein du Réseau Brûlage dirigé.
D'un strict outil de maîtrise du combustible, complétant la palette des techniques de débroussaillement, le brûlage dirigé est devenu un outil polyvalent de gestion de l'espace ; ses applications environnementales s'étendent toujours plus.
Il se révèle être un outil adapté à la gestion des habitats des espèces animales d'intérêt cynégétique ou patrimonial.
Enfin, il figure parmi les techniques prescrites dans les documents d'objectifs des zones Natura 2000.

Le développement du brûlage dirigé est exemplaire de la contribution de la recherche à la création d'un outil ; en une dizaine d'années, il entre dans la pratique grâce à une forte assise scientifique et institutionnelle.

Jean-Luc Dupuy, Éric Rigolot, Jean-Charles Valette,
Recherches forestières méditerranéennes
Équipe Prévention des incendies de forêt

L'équipe de Prévention des incendies de forêt

Elle fait partie de l'unité de Recherches forestières méditerranéennes du centre INRA d'Avignon.

Personnels permanents
- Jean-Luc Dupuy, responsable de la modélisation du comportement du feu
- Éric Rigolot, responsable de la description et de la modélisation du combustible forestier
- Jean-Charles Valette, responsable de l'équipe et coordinateur de projets européens
- Joël Maréchal, chargé des expérimentations et de l'imagerie infrarouge lointaine
- Claude Moro, chargé de caractériser les particules de combustible et de suivre l'évolution de leur teneur en eau et de leur inflammabilité
- Philippe Petit, chargé de déterminer la répartition spatiale de la biomasse des particules de combustible
- Denis Portier, chargé de la collecte, de la numérisation et de l'archivage des images vidéo dans le visible.
- Rogère Chiapale, chargée de la gestion administrative et financière

Personnels temporaires
- Mathilde Cohen • Jean-Claude Macari • Philippe Vachet

Thésards
- Kaïs Abdelmoula • François Pimont

Implantations
L'équipe est implantée sur trois sites différents :
à **Vivaldi** le site "Forêts" du centre d'Avignon, elle utilise les codes de calcul pour réaliser les simulations numériques des modèles de comportement du feu, développés conjointement avec l'université de Provence.
Elle utilise également la **Plate-forme Cormas** développée par l'INRA et le CIRAD pour fournir aux modèles de comportement du feu, les données numériques d'entrée de ces modèles, décrivant la variation de la distribution spatiale des familles de combustible forestier.

L'équipe dispose au **Domaine des Vignères** (16 km de Vivaldi) d'un ensemble d'équipements originaux destinés à suivre dans des conditions aussi contrôlées que possible le comportement :
- des feux à symétrie axiale, stationnaires qui permet d'observer l'évolution dans le temps (entre 100 et 150 secondes) des caractéristiques de la flamme issue de la combustion de combustibles forestiers anhydres (Banc à Paniers)
- des feux de surface se propageant à plat ou en pente ascendante (0 à +30°) ou descendante (0 à -30°) dans un lit de combustibles forestiers secs à l'air, sur un plateau articulé offrant une surface d'étude de 27 m² (banc d'essais thermiques, DÉSIRÉ).

Au cours de ces feux expérimentaux de laboratoire, l'équipe enregistre :
- les variations temporelles de la température en des points déterminés par des sondes à thermocouples et les pertes de masse
- les caractéristiques de la flamme ou du front de flamme dans les longueurs d'onde du visible (caméras vidéo et caméscope) et dans les longueurs d'onde de l'infrarouge lointain (caméra infrarouge)
- le taux de combustion • la température et l'humidité de l'air lors des essais.

Pour ce faire, l'équipe dispose de systèmes d'acquisition, de traitement, de sauvegarde et d'archivage des données.
Sur le même site, l'équipe dispose d'un espace boisé, essentiellement de pins d'Alep, qui lui a servi antérieurement à étudier la sensibilité à la chaleur des troncs et des feuillages.

L'équipe dispose au **Domaine du Ruscas** (Bormes les Mimosas, Var) d'un ensemble d'équipements pour déterminer les caractéristiques physiques des familles de particules ; ces données sont utilisées comme entrées du modèle de comportement du feu.
Elle détermine également la teneur en cendres de ces familles de particules et suit leur décomposition thermique.
Elle suit l'évolution saisonnière, essentiellement estivale, de la teneur en eau et de l'inflammabilité des sommités d'espèces de la strate arbustive.
Enfin, l'équipe suit la dynamique du combustible sur un **réseau de placettes** permanentes.

Pour en savoir plus

La modélisation du comportement du feu
- Morvan D, Dupuy J.L, 2004. Modelling the propagation of a wildfire through a Mediterranean shrub using a multiphase formulation. *Combustion & Flame,* vol.138 pp.199-210.
- Dupuy J.L, Marechal J, Morvan D, 2003. Fires from a cylindrical forest fuel burner : combustion dynamics and flame properties. *Combustion & Flame,* vol.135 pp.65-76.
- Morvan D, Dupuy J.L, 2001. Modelling of fire spread through a forest fuel bed using a multiphase formulation. *Combustion & Flame,* vol.127 pp.1981-1994.
- Dupuy J.L, 2000. Testing of two radiative physical models for fire spread through porous forest fuel beds. *Combustion Science and Technology,* 55:149-180.
- Dupuy J.L and Larini M, 1999. Fire spread through porous forest fuel beds: a radiative and convective model including fire-induced flow effects. *International Journal of Wildland Fire,* 9(3):155-172.

Réseau Coupures de Combustible
- Rigolot E. (ed.), 2002 - Du plan départemental à la coupure de combustible. Guide méthodologique et pratique. La Cardère, Morières (FRA). Réseau Coupures de Combustible (FRA), n°6, 48 p.
- Voir également "Garantir l'efficacité des opérations de prévention des incendies de forêt. Un réseau pour une maîtrise à moyen terme", Michel Étienne, Éric Rigolot, *FaçSADe,* n°19, juillet/septembre 2003.

Réseau Brûlage dirigé
- Rigolot, E., 2003 - Le feu "domestiqué" : outil de gestion des espaces méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne* XXIV(1) : 37-44.

Modélisation du combustible
- Gillon D, Dauriac F, Deshayes M, Valette J.C, Moro C, 2004. Estimation of foliage moisture content using near infrared reflectance spectroscopy. PIF 2004-22, Elsevier, *Agricultural and Forest Meteorology* 124 (2004) 51-63
- Cohen M, Rigolot E, Etienne M, 2002 - Modelling fuel distribution with cellular-automata for fuel-break assessment. 4. International Conference on forest fire research / 2002 Wildland fire safety summit, Luso (PRT), 2002/11/18-23. Millpress, Rotterdam (NLD). Viegas D.X. (ed.), Forest fire research and wildland fire safety. Abstracts book, 9 p.

Impacts écologiques et dynamique du combustible suite aux incendies ou aux interventions de prévention
- Rigolot, E. 2004. Predicting postfire mortality of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus pinea* L. *Plant Ecology* (à paraître)
- Rigolot E., Lambert B., Pons P., Prodon R., 2002 - Management of a mountain rangeland combining periodic prescribed burnings with grazing: impact on vegetation. Backhuys, Leiden (NLD). Trabaud, L. (ed.), Prodon, R. (ed.), Fire and biological processes, 325-337.

Travailler à l'INRA

L'Institut Jean-Pierre Bourgin

Pôle de biologie végétale en Ile-de-France

L'Institut Jean-Pierre Bourgin (IJPB) est né du regroupement de quatre unités de recherche du site INRA de Versailles, qui abordent sous différents angles les domaines de la génomique végétale et de la biologie intégrative.

Les thématiques de recherche

Les recherches menées à l'IJPB visent une approche intégrée des phénomènes biologiques, depuis l'étude de l'évolution et du fonctionnement des génomes végétaux jusqu'à la réponse des plantes aux stress qu'elles subissent dans leur environnement, en passant par les aspects les plus fondamentaux de leur biologie. Ces travaux font appel aux outils les plus modernes de la génomique, avec un engagement très important sur l'espèce modèle *Arabidopsis*.

Des recherches organisées selon trois axes majeurs

- Structure et évolution des génomes végétaux : mieux comprendre l'évolution des génomes des plantes, leur organisation, les mécanismes de régulation de l'expression des gènes.
- Biologie du développement des plantes, axé sur ses aspects les plus fondamentaux : mise en place du cytosquelette, de la paroi pecto-cellulosique, des tissus conducteurs au sein de la plante, architecture des plantes, fonctionnement des méristèmes, floraison, reproduction, formation de la graine.
- Réponse des plantes aux contraintes de l'environnement : les chercheurs s'intéressent aux aspects les plus en prise avec la production agricole, comme la nutrition azotée, la tolérance au froid et à la sécheresse.

L'organisation de l'IJPB

Présidé par David Bouchez, il regroupe quatre laboratoires :
- station de Génétique et d'Amélioration des Plantes (SGAP, directeur Philippe Guerche)
- laboratoire de Nutrition azotée des Plantes (NAP, directrice Françoise Vedele)
- laboratoire de Biologie cellulaire (LBC, directeur Herman Höfte)
- laboratoire de Biologie des Semences (LBS, directrice Annie Marion-Poll)

Le rapprochement de ces quatre unités permet de favoriser l'interdisciplinarité et la communication scientifique, ainsi que d'optimiser le dispositif de recherche par la mise en commun de compétences, d'idées, d'infrastructures. Plus largement, l'importance du potentiel de recherche ainsi constitué facilite le développement des partenariats (collaborations, enseignement, Europe). Enfin, la cohérence de l'ensemble améliore la lisibilité des disciplines de la biologie végétale vis-à-vis de multiples partenaires, et favorise la culture scientifique et le dialogue avec la société.

Outils et ressources

Plusieurs collections d'*Arabidopsis* ont été constituées par les laboratoires de l'IJPB et sont mises à la disposition de la communauté scientifique nationale et internationale. Une collection de mutants a été obtenue par insertion aléatoire d'un fragment d'ADN via *Agrobacterium*, grâce à une méthode mise au point à l'INRA de Versailles. Cette collection compte aujourd'hui 60 000 lignées. Une collection de 500 écotypes a été constituée plus récemment, ainsi qu'une collection de 15 000 lignées recombinantes. L'IJPB est labellisé Centre de ressources biologiques pour l'espèce *Arabidopsis*.

L'IJPB investit dans les approches de génotypage haut-débit en collaboration avec le Centre national de génotypage à Évry. Sur le site de Versailles, un ensemble unique d'installations expérimentales est dédié à l'évaluation phénotypique en conditions contrôlées : 3 800 m² de serres classées S2, 300 m² de chambres de culture (auxquels s'ajouteront 300 m² supplémentaires en construction) et un prototype d'automate de phénotypage haut-débit.

Culture en serre de lignées d'*Arabidopsis thaliana*.



Photo : Jean Weber

Deux laboratoires communs complètent le dispositif, l'un consacré à l'imagerie (microscopie classique et confocale, hybridation *in situ*, FTIR-microspectroscopie), l'autre à la biochimie des protéines.

L'IJPB en chiffres

- 4 laboratoires, 30 équipes de recherches
- 300 personnes, dont 180 permanents (INRA, CNRS, CIRAD, INA-PG)
- 80 chercheurs et ingénieurs, 80 post-doctorants, doctorants et étudiants

Un Institut inscrit dans une histoire

Dédié dès sa création aux travaux de recherche dans le domaine végétal, dans la continuité d'une tradition antérieure à la création de l'INRA, le centre de recherches INRA de Versailles héberge des unités de recherches qui ont joué un rôle pionnier dans divers domaines de recherche. Georges Morel et ses élèves y ont mené des travaux novateurs en biologie cellulaire (culture de méristèmes) et en pathologie (*Agrobacterium*). Par la suite, Jean-Pierre Bourgin, dont les recherches sur l'haploïdisation des plantes ont eu un impact mondial, a dirigé le laboratoire de Biologie cellulaire pendant de nombreuses années avec dynamisme et enthousiasme, en favorisant le développement des travaux pionniers en génétique moléculaire végétale.

David Bouchez,
président de l'IJPB, Versailles

Jean-Pierre Bourgin, l'une des figures marquantes du centre INRA de Versailles, 1944-1994

• Le directeur d'unité : organisateur infatigable

L'unité de Biologie cellulaire s'est véritablement développée à la fin des années 70 par les ralliements volontaires de jeunes scientifiques, issus de différentes disciplines et désireux d'exploiter les possibilités expérimentales qu'offrait notre plate-forme technique en biologie cellulaire. Les travaux de l'unité ont conduit à de nombreuses percées fondamentales (action des hormones, caractérisation de rétrotransposons, assimilation du nitrate, hybridation somatique...) sur des plantes modèles, comme sur des espèces d'intérêt agronomique (colza, pomme de terre, laitue, tournesol, tomate, chicorée, peuplier...).

Jean-Pierre Bourgin est décédé brutalement en 1994, alors qu'il travaillait, toujours avec son enthousiasme communicatif, à l'optimisation du fonctionnement du laboratoire de Biologie cellulaire.

Dix ans après sa disparition, l'empreinte du "style Bourgin" est toujours active pour nos jeunes collègues des disciplines végétales, puisqu'ils ont délibérément décidé de se fédérer sous la dénomination de "l'Institut Jean-Pierre Bourgin". (voir "Témoignages, références, l'INRA 46-96" janvier 1997, n°91, p.42-46).



• Une découverte révolutionnaire

À la fin des années 60, bien que la régénération de plantes à partir de tissus cultivés *in vitro* ait été démontrée chez le tabac, les "capacités" de cellules végétales isolées ne sont pas encore parfaitement caractérisées, et même plutôt controversées ; il est encore difficile d'imaginer des cellules végétales douées de possibilités de fonctionnement autonome, alors qu'elles semblent faites pour fonctionner en intime coopération dans un tissu, lui-même dans un ensemble organisé...
Or, sous l'impulsion de J.-P. Nitsch au Phytotron, J.-P. Bourgin démontre à l'aide de pollen de tabac, que ces cellules très différenciées sont capables non seulement de se diviser en culture *in vitro*, mais aussi et surtout, que le processus de multiplication cellulaire initié par le pollen en culture conduit à l'obtention d'embryons, qui se révèlent à leur tour capables de se développer en plantules puis en plantes "normalement constituées" mais haploïdes ! ... La publication de ce résultat éblouissant dès 1967 aura des retentissements importants, tant en biologie fondamentale, qu'en amélioration des plantes, car de nombreuses équipes vont ensuite s'emparer du phénomène pour le préciser et l'étendre à de nombreuses espèces végétales.

• Une exploration méthodique

L'un des objectifs de cette époque consistait à rechercher les moyens de pouvoir appliquer aux cellules végétales les techniques qui se révélaient si fructueuses en microbiologie : la caractérisation biochimique *in vitro* de mutations. Le fait de pouvoir disposer de cellules haploïdes fortifiait considérablement notre projection intellectuelle. Encore fallait-il pour cela disposer de grandes populations de cellules végétales, capables de se développer et de régénérer des plantes. Parmi les solutions de ce problème, nous avions retenu la préparation de protoplastes, car le fait de dégrader la paroi cellulosique permettait effectivement la séparation de toutes les cellules d'un tissu, tout en offrant d'autres possibilités expérimentales (l'hybridation somatique et l'accès au transfert direct de gènes) qui constituaient aussi nos objectifs dès le début des années 70. La recherche méthodique du meilleur matériel végétal (clonal, apte à la régénération et haploïde = un clone de *Nicotiana tabacum*) en même temps que la caractérisation de conditions précises et répétables de préparation de protoplastes, nous avaient permis de résoudre ces préalables techniques.
Jean-Pierre choisira un système modèle pour mettre au point la sélection de mutants en culture *in vitro*, tout en poursuivant la recherche de l'espèce modèle pour la génétique végétale (*Nicotiana plumbiginifolia*).

Au début des années 90, toujours dans la quête du bon modèle, Jean-Pierre Bourgin réoriente avec enthousiasme le laboratoire de Biologie cellulaire sur l'Arabette (*Arabidopsis thaliana*)... Heureux choix, si l'on en juge par les succès versaillais sur cette plante, et surtout par les extraordinaires avancées de la connaissance du développement et du fonctionnement des plantes qui résultent de l'utilisation mondiale de ce modèle.
D'après le dossier "Journées à la mémoire de Jean-Pierre Bourgin et présentation de l'IJPB".
Contact : Olivier Rechauchère, Communication, Versailles.

Yves Chupeau,
Biologie cellulaire, président du centre, Versailles

Deux scientifiques de renom international
sont intervenus à l'occasion de la création de l'Institut J.P. Bourgin.

Agrobacterium, une bactérie experte en environnement et biodiversité

Il y a trente ans, nous nous sommes rendu compte que le développement de la galle du collet dû à *Agrobacterium tumefaciens* était un mécanisme de génie génétique naturel. Le mécanisme de transfert d'ADN de ces bactéries vers le génome de la plante a été élucidé. Cela a permis l'adaptation de ce système naturel pour transférer des gènes utiles aux plantes cultivées. Dans les années 80, nous avons ainsi construit les premières plantes modèles qui produisent leur propre insecticide (Plantes Bt) ou tolérantes à l'herbicide "Liberty".

Disposer d'un vecteur de gènes fiable tel que *Agrobacterium* a fortement stimulé les sciences du végétal. Tandis que le séquençage d'*Arabidopsis* et du riz nous montrait que les plantes fonctionnent avec 30 000 à 50 000 gènes, la technologie *Agrobacterium* a permis de préciser la fonction de ces gènes en les surexprimant ou en les inactivant. La voie est désormais ouverte à la construction de plantes à haut rendement, résistantes aux stress biotique et abiotique. L'obtention de plantes d'intérêt industriel, capable de produire des produits de chimie fine ou de base est en passe de devenir une réalité.

Les 60 millions d'ha de plantes transgéniques actuellement cultivés dans le monde grâce à des prototypes développés dans les années 80 permettent déjà une agriculture plus respectueuse de l'environnement. La technique de transfert de gène par *Agrobactérium tumefaciens* constitue l'outil de base qui permettra le développement d'une agriculture plus durable, plus respectueuse pour la biodiversité.

Marc Van Montagu,
président de l'Institut de biotechnologie des plantes
pour les pays en voie de développement (IPBO).

Du protoplasme au gène : à la recherche d'une résistance au mildiou de la pomme de terre

Le mildiou de la pomme de terre est un des fléaux majeurs du monde agricole. Initialement découverte dans les vallées du Mexique central, la maladie est causée par *Phytophthora infestans*, un organisme longtemps apparenté aux champignons, mais désormais classé dans les stramenopiles, des algues.
Cette maladie s'est étendue à toutes les principales régions de culture de la pomme de terre dans le monde, et cause des pertes économiques énormes, voire des famines (Irlande au 19e siècle par exemple). Aujourd'hui le succès de la culture de la pomme de terre repose le plus souvent sur l'utilisation de fongicides chimiques. Une solution plus écologique serait de recourir à une résistance biologique au pathogène, mais qui n'existe pas chez la pomme de terre cultivée, *Solanum tuberosum*. Il existe une espèce sauvage apparentée, *Solanum bulbocastanum*, découverte au Mexique et en Amérique centrale, qui est naturellement résistante. Malheureusement la pomme de terre cultivée et ces espèces sauvages ne se croisent pas entre elles. Des hybrides somatiques, plantes issues de la fusion de cellules somatiques de la plante, ont été utilisés pour contourner l'incompatibilité sexuelle.

Pour obtenir des hybrides somatiques, nous avons d'abord mis au point des méthodes pour produire des protoplastes, c'est-à-dire des cellules isolées issues de feuilles après hydrolyse des parois cellulaires par des enzymes. Nous avons ensuite trouvé un protocole efficace pour fusionner les cellules. Les hybrides issus de la fusion de deux cellules, une de chacune des deux espèces, ont permis de régénérer des plantes entières. Les plantes issues de ce processus possèdent toutes les caractéristiques génétiques des deux espèces. Ensuite, nous avons montré que les hybrides somatiques pouvaient se croiser avec des lignées de pomme de terre. Cela nous a permis de produire plusieurs générations de plantes qui portent le gène de la résistance.

La descendance des hybrides somatiques a aussi été utilisée pour localiser le gène responsable de la résistance. Des marqueurs moléculaires (RFLP et RAPD) ont été utilisés pour localiser statistiquement le gène sur le chromosome 8. L'hybridation par fluorescence *in situ* avec des fragments d'ADN nous a permis de visualiser la position du gène et de confirmer l'approche statistique. Enfin, nous avons isolé de façon ciblée des portions d'ADN de S. *bulbcastanum* présumées responsables du caractère de résistance et les avons insérées dans une lignée de pomme de terre sensible à la maladie afin d'en vérifier le rôle. Un des fragments isolés a conféré une résistance totale au mildiou sous serre et au champ, y compris à Toluca (Mexique) où la diversité des souches de *Phytophthora* est la plus grande.

Le clonage du gène a donc permis de transférer directement le caractère de résistance dans une variété de pomme de terre cultivée, sans en modifier d'autres caractéristiques. Ceci n'est pas possible par les procédés classiques de l'amélioration des plantes, en raison de la complexité de la reproduction et de la biologie de la pomme de terre. Il reste à prouver l'efficacité de ce gène de résistance au mildiou pour différentes variétés en conditions de production. Ensuite, la vérification de la durabilité de la résistance devrait permettre des cultures de pomme de terre plus "biologiques", du moins avec une forte réduction des traitements fongicides.

John P. Helgeson,
professeur émérite de Pathologie végétale à l'université du Wisconsin, Madison

Travailler à l'INRA

Chantier de récolte du foin.



Photo : Christophe Maître

Prévention et Gestion des Ressources humaines

La politique de GRH se déploie progressivement dans les centres par la mise en relation des acteurs locaux impliqués dans l'accompagnement en terme de suivi individuel des agents. Autour d'un pôle "dur", comprenant les compétences : formations, gestion du personnel et orientation professionnelle, viennent s'adjoindre en fonction des problématiques GRH à gérer, des acteurs dits "périphériques", au premier rang desquels se trouvent les délégués et les médecins de prévention.

Cette notion de périphérie ne doit pas occulter la réalité des actions menées et qui se sont développées au fil du temps. En effet, la dimension humaine fait partie intégrante du développement des actions de prévention. C'est pourquoi, il me semble opportun, au travers de quelques exemples, de préciser quelle peut être l'implication des acteurs prévention de centre, et quelles aides ils peuvent apporter dans diverses thématiques de la gestion des ressources humaines.

Les thématiques collectives ou généralisées à un grand nombre d'unités :

• L'accueil des nouveaux entrants

L'accueil au sein des unités concerne tous les nouveaux. L'objectif est de faciliter l'intégration de la personne et de lui donner immédiatement une bonne connaissance de son milieu professionnel et plus généralement de l'INRA. De nombreux centres ont mis en place un accueil qui permet aux nouveaux de mieux se situer dans la vie du centre. Cet accueil est parfois complété par des journées spécifiques "prévention". *C'est ainsi que, par exemple, au centre de Versailles, 4 fois par an, une demi-journée sur la santé et la sécurité au travail est proposée aux nouveaux arrivants. Ces sessions s'articulent autour de sujets communs tels que l'incendie ou le risque chimique ; elles rassemblent chaque fois de 20 à 40 personnes et favorisent des échanges directs avec les nouveaux arrivants sur les questions de prévention.*

Mais cet accueil ne peut se substituer à celui réalisé dans les unités.

En effet, nombre d'arrivants, en particulier les stagiaires, sont peu initiés aux risques rencontrés dans leur nouvelle activité. Certains n'ont même reçu aucune formation de base en matière de prévention avant leur arrivée à l'INRA. Ils doivent donc bénéficier dès leur accueil dans l'unité d'un minimum d'informations et de moyens pour travailler dans des conditions de risque maîtrisé, pour eux-mêmes et leur entourage.

Pour aider les responsables d'unités à organiser cet accueil dans les meilleures conditions en prenant en compte la prévention des risques professionnels, plusieurs outils sont à disposition :

• le guide "Accueil et prévention" destiné aux personnes responsables du nouvel entrant et en charge de l'accueil au sein des unités. Il présente la démarche d'accueil et rappelle les étapes essentielles à respecter.

• le guide "Réussir ensemble la prévention" directement destiné aux nouveaux. Il propose une présentation des risques spécifiques à l'INRA par secteur d'activité ou par type de risque.

• la fiche d'accueil des nouveaux qui doit être visée par le nouvel entrant, l'ACP, le responsable direct et le DU.

Elle permet de s'assurer que les différentes étapes de l'accueil ont bien été suivies et d'en informer le service prévention du centre.

Plusieurs unités de l'INRA ont par ailleurs rédigé leur propre livret d'accueil présentant les risques et procédures de prévention spécifiques à l'unité.

• Le personnel temporaire,
les restrictions de travaux et les affectations sur postes à risques

Parmi ces nouveaux entrants, l'INRA accueille de nombreuses personnes pour des durées limitées : stagiaires, apprentis, personnes en main d'œuvre occasionnelle ou en contrat à durée limitée. Mais il existe des restrictions réglementaires : certains travaux sont interdits aux personnels temporaires, d'autres ne peuvent être réalisés sans une formation et un suivi médical spécifiques.

Les conditions d'accueil de ces personnels temporaires ont été rappelées par un courrier de la Directrice générale du 29.12.00. Un guide de la prévention précise les restrictions d'affectation des personnels temporaires, les travaux interdits aux jeunes travailleurs, les mesures dérogatoires possibles et les travaux interdits aux femmes. Ces documents sont disponibles auprès du délégué prévention de centre.

Les autres travaux nécessitant une formation et un suivi médical spécifiques sont l'utilisation :

- de radioéléments
- de produits cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction
- de produits phytosanitaires et de fumigants
- d'agents biologiques pathogènes.

En règle générale, ces travaux ne doivent pas être confiés aux personnes présentes pour une durée inférieure à trois mois, en particulier aux stagiaires. Ils peuvent exceptionnellement être confiés aux personnes sous contrat à durée limitée si leur qualification le permet, après vérification de leur aptitude professionnelle, information sur les règles d'hygiène sécurité propres au service et mise en place de la surveillance médicale spécifique telle qu'elle est prévue dans le cadre du fonctionnement de la médecine de prévention à l'INRA.

Mais une visite médicale avant la prise de fonction n'est pas toujours facilement réalisable. Pour remédier à cela, sans déroger aux dispositions réglementaires, un questionnaire médical destiné à identifier les personnes qui devront rencontrer le médecin de prévention avant le début des manipulations a été conçu par le service de médecine de prévention ; ce questionnaire est utilisé au centre de Tours auprès de personnes exposées aux agents biologiques infectieux, en vue de dépister les facteurs de risques liés au travail ou les contre-indications liées à certaines activités. Il est joint au dossier administratif adressé par l'unité d'accueil à chaque nouvel entrant qui le retourne au service médical préalablement à son arrivée.

• Le suivi de la santé des agents

La nécessité de s'assurer d'une part que l'état de santé d'une personne lui permet d'effectuer le travail qui lui est confié, d'autre part, que le travail à réaliser n'aura pas d'impact sur sa santé, est bien compris par chacun. Comment concrètement cela se formalise-t-il ? Le dispositif de suivi médical mis en place à l'INRA prévoit des visites aux moments-clé du rapport travail-santé : lors de l'entrée en fonction au sein d'une unité, après un arrêt de travail prolongé, et au moment du départ de l'unité d'affectation afin d'assurer la traçabilité et le suivi du dossier médical professionnel. Entre ces temps forts, la surveillance médicale est assurée par des visites médicales périodiques à caractère obligatoire.

• Les autres aspects du suivi individuel des agents

Outre le suivi réalisé dans le cadre des visites de médecine de prévention, un suivi individuel des agents au regard de leur santé et de leur sécurité au poste de travail doit être réalisé dans l'unité sous la responsabilité des directeurs d'unité. Celui-ci concerne :

- la traçabilité de l'exposition individuelle aux risques, en particulier aux rayonnements ionisants et aux "CMR" (produits chimiques cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction) : dans ce domaine, les procédures associant les acteurs de centre (médecin de prévention) et d'unité (agents exposés, directeur, ACP, PCRP, secrétariat d'unité) ont été définies
- la traçabilité des habilitations et autorisations individuelles des agents : éléments incontournables du travail sur certains postes (conduite d'engins, travaux électriques, travail dans des locaux à accès réglementé...), ces habilitations et autorisations sont délivrées par le directeur d'unité. Leur suivi associe le plus souvent des acteurs d'unité (secrétariat et ACP) et des acteurs de centre (services formation et prévention).

Les thématiques liées à la résolution et au suivi de situations ponctuelles

• Les problèmes de contre-indication au poste de travail pour raison de santé et d'adaptation des postes de travail

Du fait de leur état de santé ou suite à un accident ou une maladie professionnelle, certains agents ne sont plus en mesure d'assurer les fonctions pour lesquelles ils ont été recrutés au sein de l'unité. Les préventeurs (délégués et médecins prévention de centre) peuvent aider les DU à trouver une solution à ces situations difficiles en étudiant dans un premier temps les possibilités d'adaptation du poste de travail. Des aides financières peuvent être consenties dans le cadre de la "cellule handicap" dont la coordination nationale est assurée par le service "politique sociale" de la DRH.

Des adaptations de postes ont été réalisées dans la plupart des centres (avec ou sans l'implication des acteurs nationaux). À titre d'exemple peuvent être cités : l'achat de matériel informatique adapté à des troubles visuels, la mise en place d'alarmes visuelles sur des équipements de sécurité (ex : sorbonnes de laboratoire) ou d'évacuation incendie pour pallier des déficits auditifs, l'achat de matériel limitant les contraintes posturales et gestuelles rendues insupportables par le développement de troubles musculo-squelettiques...

Des solutions de ce type peuvent ainsi permettre le maintien des agents à leur poste de travail, le reclassement professionnel pour raison de santé (procédure souvent difficile tant humainement qu'administrativement) ne devant être mis en œuvre qu'en dernier ressort.

• La gestion des dossiers de maladies professionnelles

L'instruction des dossiers de maladies professionnelles n'est pas toujours aisée, surtout lorsqu'elles résultent d'expositions chroniques pour lesquels les délais de prise en charge peuvent être importants (jusqu'à plusieurs dizaines d'années). En effet, le suivi des expositions professionnelles n'a pas toujours été ce qu'il est aujourd'hui, et aux difficultés humaines directement liées à la maladie peuvent s'adjoindre des difficultés techniques et administratives de reconstitution des expositions professionnelles. Par leurs compétences liées à la gestion de ces dossiers ou aux connaissances des risques associés aux produits ou des situations de travail suspectés d'être à l'origine de la maladie, délégués et médecins de prévention peuvent aider à la constitution du dossier de déclaration de MP.

Ainsi, au centre de Rennes, l'enquête menée par le service prévention, sous l'égide du CHS, sur les produits et conditions de manipulation de produits chimiques dangereux (ayant également conduit au constat de dysfonctionnements des appareils d'extraction d'air) a permis de justifier et d'étoffer un dossier de maladie professionnelle grave et d'aboutir à sa reconnaissance.

• Le suivi des accidents de service

Plusieurs procédures largement répandues dans les centres et les unités permettent d'assurer la prise en charge et le suivi des accidents du travail : fiches info accidents-incidents diffusées dans des délais très courts des unités vers les services prévention, les déclarations d'accidents du travail conditionnant l'ouverture des droits à réparation, analyses ASAI par la méthode de l'arbre des causes permettant le retour d'expérience en vue d'éviter une reproduction de l'accident, voire éviter un accident du même type ailleurs.

Les thématiques liées à l'accompagnement du directeur d'unité dans les dimensions humaines et organisationnelles de ses responsabilités prévention

• L'appui à des actions de réorganisation d'unité

À l'INRA, le constat est fait depuis de nombreuses années, qu'il se produit davantage d'accidents du travail dans les unités expérimentales que dans les unités de recher-

Travailler à l'INRA


Photo : Christophe Maître

Domaine d'Orcival.

che. Les accidents et les arrêts de travail divers peuvent être à l'origine – mais également le révélateur – de difficultés de fonctionnement au sein d'une unité. Les solutions peuvent alors nécessiter des démarches complexes et exigeantes en terme d'implication des acteurs locaux car touchant à l'organisation de l'unité.

Une douzaine d'unités expérimentales ont accepté de s'engager dans une opération pilote appelée "maîtrise des risques dans les UE". L'objectif est, qu'à partir d'un diagnostic technique et organisationnel centré sur les besoins de l'unité et réalisé par un cabinet externe, d'aboutir à un plan d'actions conçu et mis en œuvre par l'unité. La réussite de cette opération aux dimensions managériales certaines, est alors conditionnée par l'engagement de la direction de l'unité et par l'implication du personnel aux différentes étapes de la démarche. Cette démarche est perçue de façon positive par les directeurs d'unité engagés car elle intègre la notion d'intérêt individuel à un travail d'intérêt collectif. (voir l'article suivant de Michel Maquère).

• Le conseil et l'aide pour la nomination des ACP, la définition des profils, des missions, la formation, l'organisation de la prévention dans l'unité…

Ces actions de conseil et d'accompagnement sont au cœur du métier de délégué prévention de centre. Elle peuvent se décliner de façon variable dans les centres : à la demande ou dans le cadre d'opérations spécifiques.

Ainsi, au centre de Toulouse, un système d'accompagnement est instauré depuis un an dans le cadre de la prise de fonction des nouveaux ACP ou des nouveaux DU. Il consiste en une rencontre tripartite entre le délégué, le DU et l'ACP, et une lettre de mission co-signée par le DU et son ACP. La bonne perception de cette opération dans les unités va amener sa poursuite en 2004 et 2005 pour l'ensemble des unités du centre quelle que soit l'ancienneté du DU ou de l'ACP.

L'une des richesses de l'INRA passe par la diversité des situations rencontrées. Les actions citées dans cet article ne sont pas limitatives de ce qui peut ou a pu être réalisé par les centres. L'objectif est avant tout de faire connaître comment les questions liées au personnel sont prises en compte dans les actions de prévention. Je souhaite que ce tour d'horizon permette à chaque acteur impliqué dans la GRHP de mieux identifier les interfaces possibles avec les acteurs périphériques que sont les préventeurs, et contribue par là au développement de la nécessaire dynamique collective impliquée par cette démarche.

Pascale Coppin,
Déléguée nationale prévention

Maîtriser les risques professionnels dans les unités expérimentales : une démarche de diagnostic

En 2000, le bilan des accidents du travail montre que les agents des unités expérimentales sont quatre fois plus exposés [1] que ceux des autres unités. À la demande du Comité central hygiène et sécurité (CCHS) les responsables de l'INRA, (direction générale et chefs de départements) décident d'initier une opération avec des unités volontaires, l'action du domaine de Bourges conduite en 1996 servant de modèle. L'objectif est de réduire de moitié le nombre d'accidents du travail, le succès passant par le développement d'une véritable culture de prévention.

Un échantillon de 12 structures expérimentales, choisies dans 4 départements de recherches et 9 centres, est constitué. Cette opération est suivie par un groupe de travail national qui en assure la cohérence et la valorisation.

Il est apparu judicieux d'appliquer l'action-pilote menée à Bourges à des profils très variés d'unités expérimentales. L'analyse critique des expériences de ces unités expérimentales va nourrir la réflexion pour un élargissement à toutes les autres.

Le projet

Basé sur la participation de l'ensemble des agents de l'unité expérimentale et accompagné par un intervenant ex-térieur, le diagnostic doit conduire à l'élaboration d'un plan d'actions dont l'objectif est de réduire le nombre d'accidents du travail.

S'appuyant sur le principe de la participation de tous à toutes les étapes du projet :

- l'unité formalise sa demande dans un cahier des charges permettant de sélectionner un consultant spécialiste
- celui-ci, sous la responsabilité du directeur et d'un groupe projet local, réalise le diagnostic en s'appuyant sur les 3 aspects : les accidents de travail, l'environnement de l'unité et son organisation
- le consultant restitue ses constats en fin de mission et propose des pistes d'amélioration portant sur le matériel, sur l'organisation du travail et sur le comportement de chacun face aux risques. L'unité doit s'approprier collectivement ces propositions pour construire le plan d'actions.

Domaine de Pech Rouge.

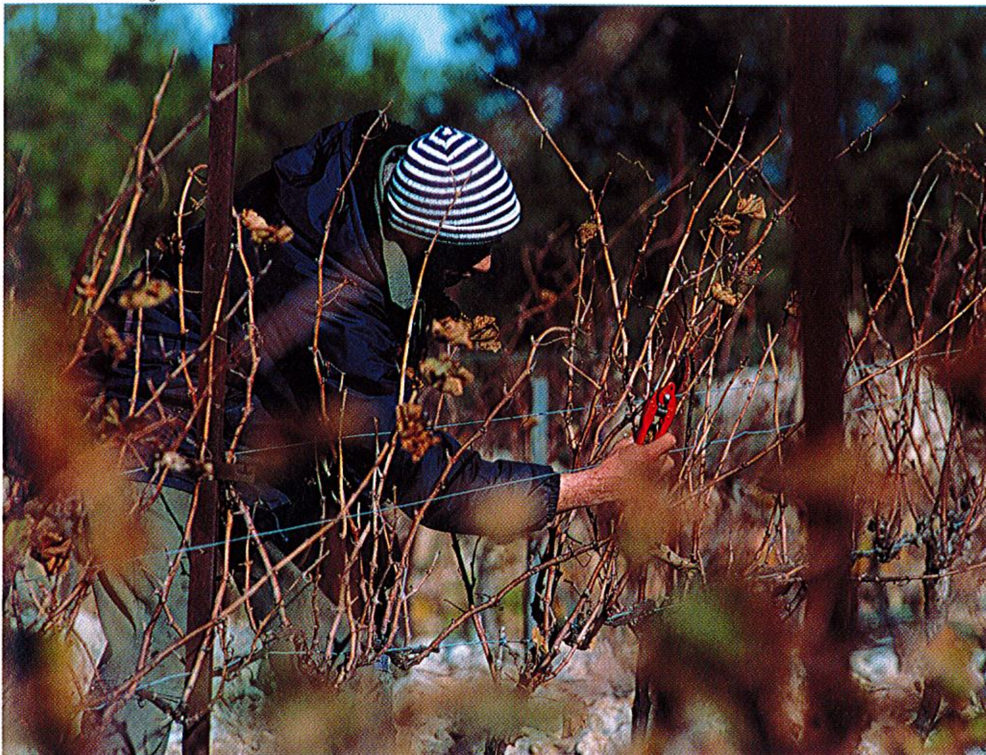


Photo : ©Philippe Dubois

• l'engagement de tous les agents tout au long du projet est le préalable indispensable
• un regard extérieur est nécessaire mais il faut choisir le consultant avec discernement
• la mobilisation des compétences des services locaux de la prévention et de la formation permanente est indispensable et dès le début de la réflexion
• le consultant doit remettre un **document opérationnel** regroupant les pistes d'amélioration.

En conclusion, les différents acteurs de l'unité sont globalement satisfaits du diagnostic réalisé mais peuvent y trouver des limites. Les agents, comme les directeurs d'unités, y voient plus d'avantages que de difficultés, selon leurs préoccupations respectives.
Quelques unités appliquent le plan d'actions élaboré à la suite du diagnostic, d'autres commencent à le faire vivre et certaines l'organisent : l'analyse de cette phase est prévue en début de 2005.

Le groupe de suivi créé au début de l'opération (janvier 2002) assiste les unités : aidant à initier les actions locales, il propose des outils d'accompagnement et valide les différentes étapes. Il assure la liaison avec les services locaux de la prévention et de la formation permanente. Un bilan d'étape a été présenté au CCHS du 6 juillet 2004. Le groupe proposera à la direction générale les conditions d'une généralisation possible aux unités de l'INRA.

Où en est-il aujourd'hui ?

Les 12 unités ont démarré leur projet selon un calendrier étalé de janvier 2002 à juin 2004. Le diagnostic est terminé pour 9 d'entre-elles et 5 plans d'actions sont en cours d'exécution.
Les parties préliminaires sont validées par le groupe de suivi :
• le cahier des charges : il trace le projet de service, gage d'une implication individuelle de tous les agents de l'unité. Il est adressé à des entreprises dont les coordonnées sont collectées dans un carnet d'adresses disponible et mis à jour
• la sélection des consultants : ceux-ci peuvent être plus ou moins spécialisés et se faire accompagner, quand ils l'estiment nécessaire, par des techniciens de prévention connaissant les métiers de l'unité.

Le diagnostic est évalué : le déroulement du diagnostic a fait l'objet d'une évaluation approfondie par le groupe de suivi qui a interrogé tous les acteurs. L'analyse met en évidence les conditions nécessaires à la réussite de l'opération et relève les difficultés rencontrées :

Des éléments à retenir pour une généralisation

Le groupe de suivi a mobilisé des ressources internes pour assurer le déroulement de l'opération : la formation permanente y participe, tant en amont qu'en aval de la démarche.
Au cours du déroulement du projet, il a intégré dans sa réflexion des projets en cours : l'Outil de Pilotage de la Prévention à l'INRA (OPPI) et l'Assurance Qualité en Recherche (AQR) dont la démarche est proche. Conduites en synergie, ces actions sont complémentaires vis-à-vis du management de la prévention et de l'identification des risques. Des compléments seront vraisemblablement à rechercher pour obtenir un diagnostic complet de toutes les fonctions de l'unité.
Enfin, la connaissance du risque global dans une unité expérimentale permettra de bien identifier les situations critiques justifiant d'une procédure lourde de diagnostic. Les départements, très impliqués dans l'action en cours, devront alors avoir une position-clé dans le dispositif.

Michel Maquère,
Unité expérimentale de La Motte, Rennes. Animateur du groupe de suivi

[1] Les agents des UE représentent moins de 20% de la population INRA et subissent près de 40% des accidents du travail.
Une action pilote, engagée en 1996 à la suite du constat que les accidents du travail coûtaient annuellement 0,7 ETP pour 47 agents, prouve qu'avec l'engagement de la hiérarchie locale, la participation active du personnel de l'unité et le soutien des responsables scientifiques et de centre, une telle opération peut réussir et que les accidents peuvent être évités. Courrier de P.Vialle 39/FG/JW/2000 du 24.03.2000 adressé aux DU des UE.
Un co-financement paritaire entre la formation permanente nationale, le département et l'unité a couvert le coût du diagnostic (environ 15 000 euros).

Les unités engagées

UE	Activité	Département	Centre	Directeur d'unité	Responsable du projet
Alénya	Légumes serres	SAD	Avignon	B. Jeannequin	
Crouël	Grandes cultures	GAP	Clermont-Fd	B. Debote	
La Fage	Ovins lait-viande	GA	Toulouse	P. Autran	
Le Magneraud	Porcs et lapins	GA	Poitou-Charentes	J.C. Caritez puis S. Picoulet	
Marcenat	Bovins lait-viande	PHASE	Clermont-Fd	J.P. Garel	P. Pradel
Méjusseaume	Bovins, ovins, caprins lait	PHASE	Rennes	J.L. Peyraud	J. Lassalas
Nouzilly	Volailles	PHASE	Tours	J. Besnard	
Pech Rouge	viticulture	CEPIA	Montpellier	J.L. Escudier	A. Samson
Plougoulm	Légumes champs	GAP	Rennes	J. Corre	A. Guyader
St Gilles	Porcs	PHASE	Rennes	J. Noblet	H. Demay
Toulenne	Arboriculture fruits	GAP	Bordeaux	M.L. Greil	
UCEA	Bovins, ovins, caprins lait	PHASE	Jouy-en-Josas	J. Marchal	J.C. Bonnefoy

Le groupe de suivi

Membres	Secteur d'activités	Centre
L. Botella	Expérimentation végétale	Avignon
E. Delrieu	Médecin du travail	Toulouse
F. Deniau	Expérimentation animale	Jouy-en-Josas
L. Gabez	DPC (depuis le 01.10.03)	Jouy-en-Josas
M.L. Greil	DUE végétale	Bordeaux
J.P. Hamonou	DUE animale	Orléans
M. Maquère	Animateur du groupe	Rennes
I. Maranon	FPN	Paris
D. Olivier	FPN	Bordeaux
C. Touraille	Président du groupe	Clermont-Fd
J.C. Vignault	DPC (jusqu'au 31/12/03)	Bordeaux

Travailler à l'INRA

Décret relatif à la direction de l'INRA

Au Conseil des ministres du 15 juillet 2004, le ministre délégué à la Recherche a présenté un décret relatif à l'INRA, qui vise à réformer les organes de direction de l'établissement. Il place à sa tête un dirigeant unique, le président de l'Institut, dont les attributions regroupent celles partagées jusqu'à présent entre le président du conseil d'administration et le directeur général. Ce regroupement des compétences permettra d'établir plus efficacement le lien entre les orientations générales et leur traduction opérationnelle.Le président de l'Institut sera assisté d'un ou de plusieurs directeurs généraux délégués, qu'il nommera après avis du conseil d'administration, et d'un ou plusieurs directeurs scientifiques qu'il nommera après avis du conseil scientifique. (Voir rubrique "Actualité").

Décret n° 2004-704 du 16 juillet 2004 relatif à l'Institut national de la recherche agronomique

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre, du ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales,

Vu le code rural, notamment ses articles R.* 831-3 à R.* 831-15

Vu l'ordonnance n° 2004-545 du 11 juin 2004 relative à la partie Législative du code de la recherche

Vu le décret n° 79-153 du 26 février 1979 relatif à la durée des fonctions des présidents et de certains dirigeants des établissements publics d'État, des entreprises nationalisées et sociétés nationales et de certains organismes publics

Vu l'avis du comité technique paritaire de l'Institut national de la recherche agronomique en date du 30 mars 2004

Vu l'avis du Conseil supérieur de la recherche et de la technologie en date du 1er avril 2004

Le Conseil d'État (section de l'intérieur) entendu

Le conseil des ministres entendu,

Décrète :

Article 1•••Le livre VIII, titre III, chapitre Ier, du code rural est modifié conformément aux articles 2 à 10 ci-dessous.

Article 2•••L'article R.* 831-3 est remplacé par les dispositions suivantes : "Art. R.* 831-3. - L'institut est administré par un conseil d'administration présidé par le président de l'institut. Le président assure la direction générale. Il est assisté du conseil scientifique."

Article 3•••L'article R.* 831-4 est modifié ainsi qu'il suit :

I. - Au deuxième alinéa, les mots : "Le président" et, au dernier alinéa, les mots : "Le président du conseil d'administration" sont remplacés par les mots : "Le président de l'institut". II. - Le onzième alinéa est supprimé. III. - À l'avant-dernier alinéa, les mots : "le directeur général, les directeurs généraux adjoints" sont remplacés par les mots : "le ou les directeurs généraux délégués".

Article 4•••Il est ajouté un article R.* 831-4-1 ainsi rédigé : "Art. R.* 831-4-1. - Le président de l'institut est nommé pour une durée de quatre ans, renouvelable une fois, par décret pris en conseil des ministres sur proposition du ministre chargé de la recherche et du ministre chargé de l'agriculture. "Les dispositions du présent article ne peuvent être modifiées que par décret en Conseil d'État et en conseil des ministres."

Article 5•••Au dernier alinéa de l'article R.* 831-6, les mots : "au directeur général" sont remplacés par les mots : "au président de l'institut".

Article 6•••L'article R.* 831-8 est remplacé par les dispositions suivantes : "Art. R.* 831-8. - Le président de l'institut assure la direction scientifique, administrative et financière de l'institut. Il est assisté d'un ou plusieurs directeurs généraux délégués qu'il nomme après avis du conseil d'administration et de directeurs scientifiques qu'il nomme après avis du conseil scientifique.

"Dans le cadre des orientations arrêtées par le conseil d'administration, il définit la politique générale et assure les relations de l'établissement avec les ministères de tutelle.

"Il fixe l'ordre du jour, prépare les délibérations du conseil d'administration et assure leur exécution.

"Il représente l'institut dans tous les actes de la vie civile et dans ses rapports avec les tiers et, en particulier, il assure, en liaison avec les départements ministériels intéressés, les relations de l'établissement avec les partenaires socio-économiques ainsi qu'avec les organismes nationaux ou étrangers et les organisations internationales intervenant dans ses domaines d'activité.

"Il représente l'institut en justice.

"Il gère le personnel de l'institut, dans les conditions prévues par les dispositions réglementaires applicables.

"Il est ordonnateur principal des dépenses et des recettes. Il peut désigner des ordonnateurs secondaires qui peuvent déléguer leur signature.

"Il peut déléguer sa signature.

"Il peut déléguer une partie de ses pouvoirs au directeur général délégué ou aux directeurs généraux délégués et à des agents désignés pour exercer des fonctions de responsabilité administrative ou scientifique dans l'établissement ou dans une unité commune avec d'autres organismes. Le ou les directeurs généraux délégués et ces agents peuvent déléguer leur signature."

Article 7•••L'article R.* 831-9 est abrogé.

Article 8•••Au premier alinéa de l'article R.* 831-10, les mots : "et le directeur général" sont supprimés.

Article 9•••Au a de l'article R.* 831-11, aux deuxième et troisième alinéas de l'article R.* 831-12, aux deuxième, troisième et cinquième alinéas de l'article R.* 831-13 et aux premier et deuxième alinéas de l'article R.* 831-14, les mots : "directeur général" sont remplacés par les mots : "président de l'institut".

Article 10•••À l'article R.* 831-15, les mots : "le décret du 25 octobre 1983 susvisé" sont remplacés par les mots : "le décret n° 83-952 du 25 octobre 1983 fixant les modalités du contrôle financier des établissements publics à caractère scientifique et technologique".

Article 11•••Le directeur général en fonction à la date de publication du présent décret reste en fonction jusqu'à la nomination du président de l'institut.

Article 12•••Le présent décret peut être modifié par décret en Conseil d'État, à l'exception des dispositions de son article 4.

Article 13•••Le Premier ministre, le ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales et le ministre délégué à la recherche sont responsables, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 16 juillet 2004.

Par le Président de la République : Jacques Chirac ; le Premier ministre, Jean-Pierre Raffarin ; le ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, François Fillon ; le ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales, Hervé Gaymard ; le ministre délégué à la recherche, François d'Aubert.

Voir *INRA mensuel* : •n°53, décembre 1990, "Modification du statut de l'INRA : un décret du 13 juillet 1990 dissocie les fonctions de président et de directeur général de l'INRA et assigne à chacun d'eux un rôle complémentaire, alignant ainsi l'INRA sur le régime des autres EPST. •n°107, septembre-octobre 2000, nomination de Marion Guillou, nouvelle directrice générale de l'INRA

Nominations

Présidence direction générale

Conseillers auprès de la présidence

Bernard Sauveur a fait valoir ses droits à la retraite, **Fabrice Marty** a été nommé à la direction du GEVES, et **Laurent Hémidy**, à celle de la DRH. **Pierre-Henri Duée**, précédemment président adjoint du centre de Jouy-en-Josas, a été nommé conseiller auprès de la présidence à compter du 1er septembre. **Jérôme Gaumet** est chargé de mission depuis le 1er juillet.

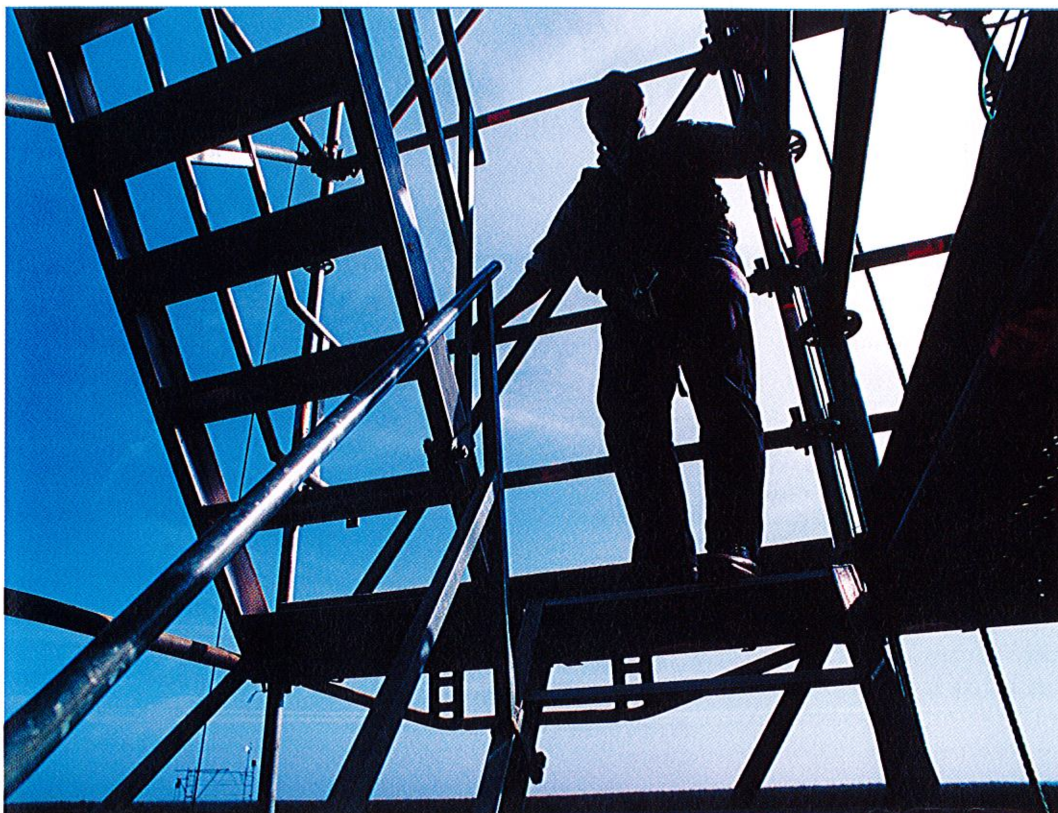
Unité "Prospective"

Rémi Barré est nommé à la direction de l'unité "Prospective", à compter du 1er septembre. Professeur au CNAM, il remplacera, à ce poste, **Philippe Lacombe**, directeur intérimaire de l'unité, à la suite du départ en retraite de **Michel Sébillotte**. Spécialiste de la prospective, notamment celle des sciences, des techniques, des innovations, il a été directeur de l'Observatoire des sciences et des techniques (l'OST), ayant pour mission de produire des indicateurs sur les activités scientifiques. Son travail à l'OST lui a permis de mieux connaître l'INRA, de même que sa participation à plusieurs exercices de prospective, notamment INRA 2020. Il a publié, avec Jean-François Théry, dans la collection *Sciences en Questions* "la loi sur la recherche de 1982, origines, bilan et perspectives du modèle français" (2001). La mission de l'unité "Prospective" est d'éclairer l'Institut sur les choix stratégiques concernant ses orientations de recherche, tout en mobilisant et en faisant progresser les méthodes de la prospective.

Directions d'appui à la recherche

Ressources humaines

Laurent Hémidy est nommé directeur des Ressources humaines au 1er octobre 2004 pour une durée de quatre ans.


Photo : Christophe Maître

Tour de mesures (capteurs) dans une forêt de pins maritimes (Bordeaux) pour l'étude des mécanismes physiques régissant les transferts (turbulents, radiatifs) entre un couvert végétal et l'atmosphère.

Disparitions

Pierre Mauléon et Bertrand Vissac ont disparu cet été. Nous leur consacrerons un texte dans le prochain *INRA mensuel*.

Pierre Mauléon est né en 1926, il est entré à l'INRA en 1956 en Physiologie animale. Il a notamment été directeur scientifique du secteur des Productions animales de 1981 à 1988 puis directeur général adjoint chargé des questions scientifiques en 1989 et 1990.

Bertrand Vissac, né en 1931, il est entré à l'INRA en 1958, il a été notamment chef du département de Génétique animale en 1972 puis chef du département de recherches sur les Systèmes agraires et le développement (SAD). *Archorales* a publié son témoignage dans le tome 2.

DIFAG

Nicolas Vannieuwenhuyze a été nommé directeur de la direction du financement et de l'administration générale. Il a pris ses fonctions le 1er juillet 2004. Normalien, agrégé de sciences sociales, il est diplômé de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique. Administrateur de l'INSEE, sa carrière professionnelle s'est déroulée entre 1993 et 1999 au sein de cet institut, notamment en région Alsace, puis il a rejoint la Direction du budget, où il était, avant de prendre ses fonctions à l'INRA, chef de bureau "Industrie, énergie,matières premières, financement de l'économie". Il succède ainsi à **Françoise Sevin**, qui a été nommée directrice financière du CNRS.

DARESE

Yvette Dattee est nommée directrice de la direction de l'Action régionale de l'Enseignement supérieur et de l'Europe au 1er septembre 2004 pour une durée de quatre ans.

Didier Picard est chargé de mission pour le développement des relations avec les fédérations européennes œuvrant dans le cadre de l'espace européen de la recherche, auprès de la direction de l'Action régionale, de l'Enseignement supérieur et de l'Europe au 1er septembre 2004.

Départements

Caractérisation et Élaboration des Produits Issus de l'Agriculture (CEPIA)

Au 1er mars 2004, **Michèle Marin** est nommée chef de département adjoint. Au 1er mars 2004, **Guy Albagnac** est nommé chef de département adjoint.

Physiologie animale et Systèmes d'Elevage (PHASE)

Au 1er mars 2004, **Patrick Herpin** est nommé chef de département adjoint. Au 1er mars 2004, **Daniel Chupin** est nommé chef de département adjoint.

Environnement et Agronomie

Au 15 mai 2004 et jusqu'au 31 décembre 2005, **Jérôme Balesdent** est nommé chef de département adjoint.

Centres - Régions

Paris

Patricia Watenberg est nommée déléguée au Secrétariat du Conseil d'Administration et du Comité d'éthique et de Précaution de l'INRA et Conseiller juridique auprès de la direction générale au 1er octobre 2004. Elle est nommée présidente du centre de Paris au 1er octobre 2004 pour une durée de quatre ans.

Philippe Evrard est prorogé dans ses fonctions de directeur, responsable de la Mission de coordination des actions pour le développement agricole, à compter du 12 juillet 2004 ; il conserve ses fonctions de délégué régional pour la région Haute-Normandie.

Bordeaux-Aquitaine, Délégation régionale Aquitaine

Au 1er mars 2004, **Benoît Fauconneau** est nommé président du centre de Bordeaux-Aquitaine et délégué régional de la région Aquitaine.

Délégation régionale Franche-Comté

Au 1er mars 2004 et pour une durée d'un an, **Jean-Luc Le Quéré** est nommé délégué régional pour cette région.

Antilles-Guyane, Délégations régionales Guyane et Guadeloupe Martinique

Alain Xandé est prorogé dans ses fonctions de président du centre Antilles-Guyane et de délégué régional pour les régions Guyane et Guadeloupe Martinique, jusqu'au 31 décembre 2004.

Nouvelles structures

L'INRA s'installe dans la technopole de Sophia-Antipolis

Le 27 mai 2004, Hervé Gaymard, ministre chargé de l'Agriculture et François d'Aubert, ministre chargé de la Recherche ont inauguré le nouveau centre de recherche de l'INRA à Sophia-Antipolis. La cérémonie s'est déroulée en présence de Christian Estrosi, président du conseil général des Alpes maritimes, Michel Vauzelle, président du conseil régional Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Alain Chiavelli, vice-président de l'université de Nice Sophia-Antipolis et Marion Guillou, directrice générale de l'INRA.

Cette nouvelle installation qui a bénéficié du soutien financier de la région, du conseil général et de la DATAR permet à l'INRA de rassembler ses laboratoires (anciennement situés au Cap d'Antibes) afin de constituer avec l'université de Nice Sophia-Antipolis et le CNRS un nouvel ensemble intégré. Ce complexe de recherche de plus de 9 000 m² accueille aujourd'hui 200 agents permanents, parmi lesquels plus d'une centaine de chercheurs.

Une recherche finalisée, interface entre le monde agricole et la communauté scientifique

L'INRA place au premier rang de ses préoccupations les relations qu'il entretient avec les acteurs socio-économiques et la société. Ce centre répond pleinement au type d'organisation requis par cette recherche finalisée.

En construisant ce complexe de recherche, l'INRA se donne les moyens d'apporter des réponses aux interrogations de la société, du monde agricole, des acteurs socio-économiques ; ayant notamment trait à une agriculture soucieuse d'un développement durable. Ce pôle rassemble ainsi des unités dédiées aussi bien à la production de

Travailler à l'INRA

connaissances fondamentales en biologie et en agronomie, qu'à des connaissances plus appliquées sur la lutte biologique, l'innovation végétale pour l'horticulture ou de nouvelles pratiques pour les productions sous serres. Le lien est étroit avec le secteur professionnel et notamment les PME et PMI locales de biotechnologies.

Des produits de recherche divers et attendus

Ce centre produit des connaissances théoriques ou finalisées, les diffuse auprès des praticiens agronomes et producteurs, assure un renouvellement des formations. Il crée les capacités d'expertises publiques sur des sujets sensibles. Exemples : évaluation des risques liés à l'utilisation des pesticides, conception de nouvelles techniques de lutte phytosanitaire, ou de nouvelles variétés plus résistantes. Ces recherches se concentrent autour du concept de "protection intégrée" en agriculture qui implique l'élaboration de pratiques nouvelles plus respectueuses de l'environnement.

L'INRA de Sophia-Antipolis : près d'un siècle de science

L'origine de l'INRA se situe au Cap d'Antibes : au jardin botanique de la villa Thuret créé en 1856 par le botaniste Gustave Thuret. Plus tard, en 1946, sur ce même site, le centre INRA est officiellement fondé par le regroupement de plusieurs laboratoires pré-existants. En juin 2002, débutent à Sophia-Antipolis, dans le quartier Saint-Philippe, la construction du nouveau bâtiment qui abrite à présent les 3 unités de recherche en provenance du Cap d'Antibes. Les autres unités de recherche INRA du centre restent implantées à Valbonne (lutte biologique) et à Fréjus (amélioration des plantes florales). L'INRA continue à gérer la collection de plus de 2 500 espèces méditerranéennes de la Villa Thuret.

Contact : INRA Sophia-Antipolis,
David Charamel charamel@antibes.inra.fr

D'après le communiqué de presse du 26 mai 2004.

Ressources humaines

"La GRH de proximité",

Trajectoires, lettre de la DRH, tiré à part n°11, juin 2004 - numéro spécial

Initié conjointement par la DRH et la MICS-DAR et organisé par la FPN, un séminaire a réuni les 13 et 14 mai derniers les principaux acteurs fonctionnels de la GRH de proximité : responsables de la gestion du personnel, responsables Formation de centre, chargés de ressources humaines, ainsi que les nouvelles conseillères en orientation et les responsables de la DRH, soit 62 personnes au total. Au sommaire :

- **La gestion des ressources humaines de proximité : point d'étape, vu du côté des centres :**

-mobiliser des acteurs locaux professionnels et favoriser leur synergie
-la GRHP : des actions universelles ou plus spécifiques
-l'avenir de la GRHP : un futur encore à imaginer ?

- **Le séminaire GRHP**

Ouverture par Patricia Watenberg, direction des Ressources humaines
-qu'est-ce que la politique de GRH ?
-les enjeux de la GRH pour les personnels
-la politique des ressources humaines doit bénéficier d'une vision de l'avenir de notre dispositif de recherche
-les objectifs de ce séminaire

- **Compte rendu des ateliers "se connaître" et "partager et co-construire"**

-des champs communs aux différentes fonctions
-des spécificités propres à chaque fonction
-des craintes exprimées
-des attentes

Formation

École-chercheurs

Science juridique : quelles contributions aux problématiques de l'INRA, CISP Maurice Ravel Paris, FormaSciences, départements pour l'Action et le Développement, Sciences sociales, Agriculture et Alimentation, Espace et Environnement, du 17 au 19 janvier 2005.

Programme prévisionnel

- Quelques bases sur le droit pour pouvoir échanger entre chercheurs

Une introduction à différentes dimensions de la science juridique permettra aux participants d'accéder aux bases nécessaires à la compréhension des principaux concepts et mécanismes de cette discipline.
"Le droit pour les nuls" Gilles Martin ; *"Droit de la concurrence"* Laurence Boy ; *Droit de l'environnement et des espaces ruraux"* Chantal Cans.

- Le droit et les autres disciplines : quels champs d'interaction et quelles plus-values ?

Les interactions entre le droit, les sciences humaines (économie, sociologie, science politique) et les sciences biotechniques (agronomie, écologie, zootechnie...) seront abordées grâce à des conférences données par des spécialistes.
Négociation et contractualisation du droit" Jacques Commailles ; *Sciences et droit"* Rafael Encinas de Munagorri ; *Économie et droit"* Bruno Deffains et Thierry Kirat ; *Sociologie et droit"* Evelyne Serverin.

- Ateliers thématiques : intérêt des regards croisés entre disciplines

Chaque atelier sera introduit par un binôme juriste / non juriste. Les participants auront la possibilité de faire part d'une expérience ou de présenter un papier. Les différentes interventions permettront de confronter les questions, les méthodes, les concepts mobilisés dans chaque discipline.
Négociations internationales et politiques de la concurrence ; Multifonctionnalité et biens publics ; Conflits d'usage, négociations et gouvernance des espaces ; Propriété intellectuelle (innovations variétales, OGM...) ; Risques, principe de précaution, responsabilités environnementales.

- Bilan : quand, comment et pourquoi collaborer avec des juristes ?

Une synthèse finale reprendra les éléments de réflexion autour de l'intérêt de la science juridique et de ses contributions possibles, et proposera des pistes pour faciliter les collaborations éventuelles.

Contact : vassy@nantes.inra.fr
tél. 02 40 67 51 71

Prix

Jean-François Thibault : un chercheur de l'INRA de Nantes distingué par le "prix des citations"

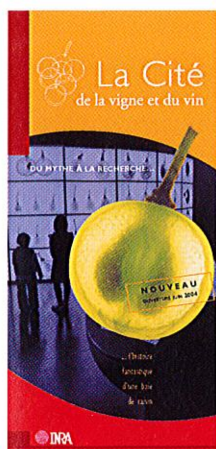
Jean-François Thibault, chercheur de l'INRA de Nantes, a reçu le 8 juin 2004 le "prix des citations", remis par Thomson Scientific et l'Institut de l'information scientifique et technique (INIST). Ce prix a récompensé 15 éminents chercheurs français dont les travaux ont été les plus cités par leurs pairs.

Jean-François Thibault est directeur de recherche à l'unité de recherche sur les Polysaccharides, leurs organisations et interactions ; il s'est spécialisé dans l'étude des polysaccharides des parois végétales. Ses recherches ont porté sur la structure et les propriétés physico-chimiques de ces polysaccharides, qui sont essentiellement les pectines. L'élucidation de la structure des pectines et la compréhension du rôle de la structure de ces molécules sur leurs propriétés sont les principaux domaines dans lesquels ses recherches sont le plus reconnues par ses pairs. Son excellence scientifique s'est doublé d'une capacité à imaginer de nouvelles pistes de valorisation de ses recherches : utilisation de pectines et de parois végétales comme échangeurs d'ions naturels ou comme source de production de vanilline biotechnologique. Depuis 1999 Jean-François Thibault est également président du centre de recherche INRA de Nantes qui regroupe 350 personnes spécialisées en agro-alimentaire.
Ces chercheurs récompensés par le "prix des citations" comptent parmi les meilleurs chercheurs au monde dans leur spécialité d'après le nombre de citations de leurs articles comptabilisées au cours des vingt dernières années. Ils ont aussi été à l'origine d'articles déterminants dans un domaine scientifique spécifique. Leur influence est évaluée en fonction du nombre de fois où leurs travaux ont été cités par d'autres chercheurs.

D'après le communiqué de presse du 3 juin 2004.

Faire connaître

Toutes les photos de ce texte sont de ©Instanproduction



La Cité de la vigne et du vin a ouvert ses portes

Unique réalisation de ce type à l'INRA et même en France, la Cité de la vigne et du vin, centre de culture scientifique dédié à la vigne et au vin, a ouvert ses portes au grand public le 21 juin 2004.

Vitrine des travaux de la recherche dans la filière, et de manière plus générale "hymne scientifique" à la vigne et au vin, cette structure dont la maîtrise d'ouvrage a entièrement été assurée par le centre de Montpellier, propose actuellement une exposition permanente de 500 m^2, un jardin des cépages de 5 000 m^2 en extérieur et une serre de présentation des différents stades phénologiques de la vigne. Implantée au cœur du massif de la Clape, sur l'unité expérimentale de Pech Rouge, la Cité bénéficie du contexte touristique de la ville de Gruissan, qui a fortement pesé sur le choix d'implantation. Son contenu scientifique a été construit avec les chercheurs de l'INRA et de l'Agro.Montpellier, avec une forte contribution de l'UMR Sciences pour l'œnologie.

Une double vocation

La Cité de la vigne et du vin a une double vocation : accueil du grand public, formation à destination des professionnels. La réflexion sur la création de cette structure a été initiée par le Conseil régional du Languedoc-Roussillon qui souhaitait développer dans l'Aude un outil de culture scientifique sur la vigne et le vin (le Languedoc-Roussillon est aujourd'hui le premier vignoble français et la troisième région pour la production d'AOC). L'INRA a été identifié comme l'organisme le plus à même de conduire le projet. Soutenu par les collectivités territoriales et par l'État, celui-ci a également bénéficié de la participation de partenaires industriels pour la mise en place de la muséographie. L'exploitation de la Cité fait l'objet d'une délégation de service public à la suite d'un appel d'offre.

Le secteur baie de raisin.

Faire connaître



Secteur œnologie : les vendanges et l'entrée du raisin à la cave.

Le concept de base

Son concept de base est celui d'un centre de culture scientifique -expliquer au public comment s'élabore le vin, l'importance de la culture de la vigne et de l'obtention d'une baie de qualité- son originalité celle de jeter des ponts entre tradition viticole et innovations apportées par la recherche -découvrir la recherche en marche-.

C'est un parcours avec différents niveaux de lecture qui est proposé au visiteur : un niveau "généraliste" permettant une sensibilisation des néophytes, un niveau plus technique pouvant intéresser étudiants, enseignants, amateurs de vin et professionnels, un niveau scientifique permettant de comprendre à quoi travaille la recherche dans ce domaine et comment ses résultats sont transférés à la profession. Voir, sentir, toucher, goûter, c'est sous cette multiplicité de formes qu'a été conçue l'exposition, où l'on parle de science en adaptant le propos par le jeu et les animations. C'est aussi un lieu où l'on peut découvrir les problématiques actuelles de la filière, nouvelles techniques d'élaboration des vins et de traitement des rejets générés, nouveaux modes culturaux, nouveaux enjeux. La Cité de la vigne et du vin est ainsi une vaste plate-forme de communication pour la recherche et pour la filière.

Pour cela, différents moyens ont été mis en œuvre :

• scénographie : mise en espace des différents éléments de l'exposition par des décors et des éclairages spécifiques afin de créer une dimension émotionnelle



La clairière du repos.

Les dioramas sur les grands types de vins.

Les grandes régions françaises de production de vin



L'exposition

Au cœur de la baie de raisin

L'entrée dans l'exposition par ce secteur symbolise l'entrée dans l'univers de la vigne et du vin. La baie de raisin, résultat du travail effectué au vignoble, est la richesse à exploiter par l'œnologue. Elle est la matière noble essentielle, le point de départ du processus de vinification. Elle a donc une position centrale tant en terme de logique scientifique que d'orientation de la visite.

Le jardin des cépages et la serre des quatre saisons

Composé d'un ensemble de parcelles de vignes, le jardin des cépages permet au visiteur de découvrir en le parcourant la diversité des cépages, la vigne sauvage, les systèmes de conduite et d'entretien du sol, ce qu'est un clone… Le visiteur pourra également observer en toute saison les différents stades phénologiques de la vigne grâce à une serre de plants désaisonnalisés.

- réalisation d'éléments muséographiques spécifiques simplement informatifs ou interactifs : le visiteur peut participer activement à l'acquisition des connaissances
- mise en place d'expérimentations en direct au cœur de l'exposition et en salle d'expérimentation : nous sommes là sur le registre de la découverte
- possibilité de compléter l'information qui n'est pas présente dans l'exposition : une salle de projection, une salle pouvant accueillir des expositions temporaires.

Cet ensemble donne son identité à la Cité et fonde son image, concrétisée par le choix de son nom et de sa charte graphique.

Comité de pilotage

•D. Boulet, Président du comité, président du centre INRA de Montpellier •J. L. Escudier, directeur de l'Unité Expérimentale INRA de Pech Rouge •L. Gaumé, directeur des Services d'Appui à la Recherche du centre INRA de Montpellier •P. Scheromm, responsable du projet Cité de la vigne et du vin - centre INRA de Montpellier •F. Tudoret-Puech, Conseil régional Languedoc Roussillon, responsable de la diffusion de la culture scientifique

Faire connaître

La fontaine des arômes.





Le secteur œnologie

Le visiteur entre dans une vaste halle technologique du type de celle utilisée en recherche et en expérimentation. Vendanges, vinifications, extractions, fermentations…, il observe les différentes étapes de la transformation du raisin en vin. Des équipements professionnels rendus interactifs, fouloir, égrenoir, pressoir, cuves de vinification, le mettent en situation. À la table de l'œnologue, des vinifications et des pressurages lui sont présentés en direct. Il traverse ensuite la clairière du repos, espace consacré à l'élevage du vin, puis celui de la clarification et de la stabilisation des vins. La fontaine des arômes et le sentier de dégustation clôturent la visite de manière conviviale. Y sont développés les aspects historiques et culturels liés à la consommation du vin. Le secteur œnologie est aussi le préambule à la pratique de l'expérimentation : il comprend un atelier de démonstration proposant un programme adapté au type de visiteurs, grand public ou scolaires.

De la culture de la vigne à la dégustation, la Cité de la vigne et du vin est sans aucun doute un lieu unique en son genre sur le sol français. Alors, n'hésitez pas, rendez-vous très prochainement à la Cité de vigne et du vin, à Pech Rouge !

Pascale Scheromm,
Responsable Projets muséographiques, Montpellier

En projet

•Un espace d'exposition permanente dédiée à la viticulture et une salle d'analyse sensorielle
•Un centre de formation •Un centre de ressources •Un parcours d'interprétation dans les vignobles du domaine de Pech Rouge



Le bar de dégustation.

L'exposition a été réalisée

avec le soutien financier : •du Conseil régional Languedoc-Roussillon •du Conseil général de l'Aude •du Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire •de la Communauté d'Agglomération de la Narbonnaise •de la Ville de Gruissan •de l'INRA
avec le soutien des entreprises partenaires : Lallemand, Gimar Tecno, Vaslin Bucher, Egretier, Eurodia, Fabbri, Pellenc, Pera, Oenodev, Oxoline, Radoux

avec le soutien des institutions partenaires :
•École nationale supérieure agronomique de Montpellier (Agro. M)
•Centre technique interprofessionnel de la vigne et du vin (ITV France)
•Institut national des appellations d'origine contrôlées (INAO)

La vigne et le vin. Les recherches

Ce film a été réalisé à l'occasion de la création de "La Cité de la vigne et du vin" sur le site de l'INRA de Pech Rouge à Gruissan. Il présente les activités de recherche conduites à l'INRA dans des domaines comme la qualité du vin, la caractérisation des cépages et des terroirs viticoles, la physiologie et la santé de la vigne…
Réalisation : Gérard Paillard • Durée : 25 min. 10 juin 2004

Science et société :
développer la culture scientifique et technique

La diffusion de la culture scientifique et technique, CST, a été inscrite dans les missions des Établissements publics à caractères scientifique et technique et de leurs personnels par la loi de 1982. Cette culture a pris sa place dans la société aujourd'hui. Elle est devenue une composante de la culture et de la démocratie. Elle est portée par le monde de la recherche, des équipements culturels, des musées et des associations répartis sur l'ensemble du territoire national. L'INRA s'est engagé dans un partenariat avec ce tissu culturel.

Éléments d'histoire

Les 18ème, 19ème et la première moitié du 20ème siècles ont été marqués par le formidable essor des sciences et des techniques, par de grandes explorations, par la révolution industrielle et la volonté de diffuser le progrès en exposant collections, machines, inventions, expériences sous différentes formes. Des lieux très variés ont été construits pour présenter les connaissances : muséums d'histoire naturelle, Conservatoire des arts et métiers, musées techniques, industriels, expositions universelles, foires...

En 1937, le Palais de la Découverte est créé à Paris, laboratoire en activité montrant la science en train de se faire, pour servir la cause de l'Organisation mondiale de la recherche et constituer une université populaire.

Dans les années 70, l'effondrement de pans entiers de secteurs économiques traditionnels fut à l'origine du grand mouvement patrimonial en France, les Ecomusées fondés pour conserver des lieux et des objets de ce travail qui disparaissent.

Dès 1979, le projet de créer un grand musée des sciences à la Villette se forme dans ce contexte. Il deviendra la Cité des Sciences et de l'Industrie et ouvrira ses portes en 1986.

L'après 1981 se caractérise par une redynamisation par l'État des structures culturelles scientifiques. Cet effort se concrétise par des moyens matériels et l'inscription dans la Loi d'Orientation et de Programmation de la Recherche (1982), à la suite d'assises régionales, de nouvelles missions pour les chercheurs et les enseignants, dont la diffusion de la CST vers toute la société, notamment les jeunes.

Les grands établissements nationaux consacrés aux sciences bénéficient d'investissements qui permettent d'envisager leur revitalisation. Quelques muséums sont aidés pour leur rénovation. Le soutien aux associations de jeunesse est accru. Une réforme des pratiques pédagogiques est amorcée grâce au développement d'une pédagogie de projet. La Mission interministérielle pour le développement de l'information scientifique et technique (MIDIST) relayée ensuite par une direction du ministère de la Recherche est l'initiateur de ce mouvement. Les ministères de la Recherche, de la Culture, de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et des Sports travaillent de façon rapprochée, facilitant le soutien aux initiatives, le développement de la réflexion et le travail d'évaluation.

En régions, des outils nouveaux se mettent en place, destinés à satisfaire à la nécessité de "mettre la science en culture" : des Centres de culture scientifique, technique et industrielle (CCSTI) se créent, grâce à l'aide de l'État et de quelques collectivités territoriales. Le CCSTI de Grenoble, créé en 1979, a constitué un modèle, au cœur d'une région. Les CCSTI sont conçus comme lieux de mise en synergie des structures existantes, pôles de rencontres et de création, bases de mise en circulation d'outils culturels, lieux de formation des animateurs et des responsables.

Au fil de ces années, le concept de CST est né, évoluant de la vulgarisation à la culture scientifique. La discussion sur l'entrée des sciences et des techniques dans la culture reste vive. Les acteurs de la culture scientifique se professionnalisent. Une question subsiste : faut-il être scientifique pour faire de la culture scientifique ? Des formations de médiateurs scientifiques ont été mises en place par plusieurs universités.

En 1982, l'Association des musées et centres pour le développement de la culture scientifique, technique et industrielle (AMCSTI) se met en place. Les CCSTI se rassemblent en "La Réunion des CCSTI", en 1995.

Au milieu des années 80, première ouverture internationale avec l'importation des Expo-sciences, développées au Canada et au Québec. Celles-ci sont organisées en France par le Collectif Interassociatif pour la Réalisation d'Activités Scientifiques, Techniques et Internationales (CIRASTI) rassemblant des associations de jeunesse et d'éducation populaire.

S'appuyant sur les nouvelles missions des EPST de diffusion de la culture scientifique (loi sur la Recherche de 1982), se manifeste un nouvel élan du ministère de la Recherche, avec son ministre Hubert Curien, particulièrement sensible à la diffusion des sciences. En avril 1989, il organise des États généraux de la culture scientifique, technique et industrielle. Les objectifs sont multiples :

- renforcer le dialogue entre le monde scientifique et le grand public
- attirer l'attention des décideurs sur l'intérêt culturel mais aussi économique du développement de la CST.

Une multitude de rencontres dans les régions entre structures culturelles, scientifiques, industrielles, éducatives aboutissent à un colloque national, qui a réuni 1 500 participants, en décembre 1989, à la Cité des Sciences et de l'Industrie, à Paris.

Cette dynamique s'est notamment matérialisée, depuis, par la création de nouveaux CCST : Centre-Sciences dans la région Centre, la Maison de l'innovation à Clermont Ferrand, Terre des Sciences en Maine et Loire...

Dans les années 90, l'État concentre ses moyens à Paris : Palais de la Découverte, Cité des Sciences et de l'Industrie, rénovations successives du Muséum national d'Histoire naturelle et du Musée des Arts et Métiers ; ils ont participé à la valorisation des sciences et des techniques, ils sont des références pour le public. Cependant, ils concentrent en fonctionnement une part très importante des moyens financiers de l'État. Ces institutions rassemblent des moyens humains et un savoir-faire important mais n'arrivent pas à travailler en réseau et peu avec les structures régionales.

L'État reconnaît les CCSTI et contractualise avec ceux-ci pour pérenniser leur action et permettre leur développement. Il attend d'eux qu'ils soient fortement soutenus par les collectivités territoriales ; ce qui aboutit dans les années 1990 à un renversement des soutiens financiers, basculant de l'État vers les collectivités territoriales, avec un retrait quasi général des ministères de la Culture et de l'Éducation nationale.

En 1992, la Science en fête est créée par le ministère de la Recherche sur l'ensemble du territoire national et régionalisée en confiant aux CCSTI son organisation. C'est une étape marquante de la régionalisation de la CST. Dans les régions et les départements, des coordinations rassemblent l'ensemble des acteurs concernés : universités, centres de recherche, structures de CST, muséums et musées des sciences et techniques, associations populaires et de jeunesse. Les expériences pédagogiques originales sont également valorisées lors de cet événement. La France prend ainsi une initiative qui fera école en Europe, et même au-delà [1, 2].

Les rapports science - société

La recherche joue un rôle croissant dans notre société. Auparavant, un long laps de temps s'écoulait entre une découverte et ses applications. Aujourd'hui, ses retombées dans la vie quotidienne sont de plus en plus rapides. La communication joue un rôle dans cette accélération [3].

Depuis quelques années, émergent de nouvelles interrogations à propos des sciences. Les chercheurs sont au centre d'interactions avec la société, la formation, l'innovation, les territoires [4]. La démarche du chercheur, ses recherches, interpellent la population, intriguée par la science mais aussi inquiète. Au palmarès des craintes collectives, l'arme nucléaire a été dépassée par l'arme bactériologique. Elle est suivie de près par le clonage : la biologie est à l'honneur ! La crainte de perte de contrôle du progrès scientifique est le sentiment qui prédomine [5]. L'INRA est concerné par le vivant, l'aliment, l'environnement.

La fin des années 90 et les premières années 2000 sont marquées par des rapports science-société plus tendus. Les défis se multiplient et placent la culture scientifique sur le devant de la scène : remise en cause du progrès, menaces environnementales, risques industriels et naturels, exclusion d'une partie de la population par les nouvelles technologies, impact sur l'emploi, désaffection des jeunes pour la science, déficit culturel et démocratique. Des situations fortement médiatisées (OGM, ESB, effet de serre...) développent un sentiment de défiance du public vis-à-vis des sciences. Cette défiance peut jouer sur le développement de l'innovation et à terme la compétition des entreprises, du fait des inquiétudes sur le progrès d'une partie de la population.

L'INRA a bien intégré cette situation et s'est inscrit dans le développement de la CST avec la création en 1982 de la Direction de l'Information et de la Valorisation, devenue la Mission Communication et l'ouverture de postes de chargés de communication dans les centres. Ces derniers développent la communication institutionnelle, la culture scientifique et le débat "recherche-société"

Faire connaître


Photo : Jean-Luc Gaignard

Il est vrai cependant que l'ensemble de la communauté scientifique n'a pas anticipé les craintes que feraient naître les recherches sur le vivant. Par exemple, les premiers outils de communication publiés par l'INRA sur les OGM ont été diffusés alors que les craintes étaient déjà enracinées dans la société. Dans son plan d'établissement "INRA 2000", l'Institut a posé clairement la question de la communication avec l'information scientifique et technique et la CST pour faire partager les résultats à l'équipe, aux autres laboratoires, à la communauté scientifique et à la société, avec les outils adaptés à chaque destinataire. Aujourd'hui, nous devons aller plus loin dans une mise en réseau des sciences avec la société, dans une nouvelle alliance [6].

Un certain nombre de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens inscrivent cette action dans leur mission. Ils participent à des expériences avec des écoles ou s'impliquent sous différentes formes dans la Fête de la Science, accompagnent des classes sur des projets tels que des ateliers scientifiques, certains dans la perspective d'une Expo-sciences. D'autres participent à des Cafés des sciences.
La formation des jeunes est une question essentielle dans cette évolution des rapports science - société. En juin 2001, le ministre de l'Éducation a lancé un plan de rénovation des sciences à l'école. Des postes de maîtres ressources en sciences ont été créés et des outils sont en place dans les académies. Les acteurs de la culture scientifique sont associés dans un conseil départemental placé auprès de l'Inspecteur d'académie. Ce plan a eu un impact certain sur la place des sciences dans l'école primaire, voire maternelle. "La Main à la pâte", créée par le Prix Nobel, Georges Charpak, est un point fort de ce plan, avec un site interactif animé par l'Institut National de la Recherche Pédagogique (INRP).

Le 27 avril 2001, le ministre de la Recherche signait avec "La Réunion des CCSTI" une charte nationale des CCSTI. Leur action est inscrite dans plusieurs contrats État-Régions, pour accompagner la recherche. Elle est d'ailleurs évaluée au même titre que les programmes de recherche. Ces structures travaillent également avec l'Éducation nationale.

Un plan national de la culture scientifique et technique

Le 25 février 2004, les ministres chargés de la Recherche et de la Culture ont présenté un plan de développement de la culture scientifique en Conseil des ministres. Les grands établissements nationaux concentrent sur Paris les moyens de l'État. La CST est essentiellement portée par les collectivités territoriales en régions, avec des structures associatives, dont le réseau des CCSTI. Ce plan constitue un référentiel pour l'ensemble des structures mais devra être suivi de modalités pratiques et de financements.

Le grand débat ouvert en 2004, sur l'avenir de la recherche, a intégré cette mission culturelle : c'est l'un des quatre thèmes proposés par le Comité d'Initiative et de Proposition, "Recherche et société".

Forte de ces expériences nationales et en régions, lors du séminaire national de juin 2002, la Mission Communication a mis en place un groupe de travail qui a analysé les relations entre les centres INRA et des structures de CST. 17 centres INRA et délégations régionales ont des relations suivies avec des CCSTI, allant de la co-fondation, la participation dans les instances (conseils d'administration, conseils scientifiques), l'expertise scientifique dans la création d'expositions, de vidéos, de cédéroms… jusqu'aux animations de conférences, de Cafés des sciences.
D'autres partenariats sont en place en direct avec le Muséum national d'Histoire naturelle, la Cité des Sciences et de l'Industrie, le Palais de la Découverte avec l'exposition "À table" par exemple, et des associations nationales. Parmi celles-ci, l'association Planète Sciences, née en 1982 à partir du CNES, qui travaille sur plusieurs secteurs dont l'environnement. Cette association collabore avec le centre de Versailles, sur le programme "Un bon plant pour l'air", avec des scolaires qui suivent la qualité de l'air dans la région parisienne ; avec le centre d'Angers et l'Institut national d'Horticulture (INH) dans l'organisation d'un séminaire, en 2002, sur l'environnement urbain.

Des protocoles de coopération entre l'INRA et les centres de culture scientifiques

Ces relations ont conduit, la directrice générale de l'INRA, Marion Guillou, à signer des protocoles de coopération avec "La Réunion des CCSTI" rassemblant l'ensemble des CCSTI qui s'inscrivent dans la charte signée avec le ministre chargé de la Recherche, en 2001. Un protocole a été signé également avec le CIRASTI, regroupement d'associations d'éducation populaire, qui organise les Expo-sciences en province, puis aux niveaux national et international. Le CIRASTI a besoin d'un rapprochement avec le monde scientifique pour améliorer ses pratiques, en particulier sur l'environnement qui est souvent abordé sur des bases approximatives, par un certain nombre d'enseignants et d'animateurs.

Ces protocoles renforcent les partenariats entre les centres INRA, la Mission Communication, dans la co-réalisation de projets, chacun dans son métier [7]. L'INRA souhaite activer le débat science-société pour élargir la base sociale du développement scientifique et faire naître des vocations chez les jeunes ; il va donc amplifier ses collaborations. Les structures culturelles vont gagner en qualité et en apport scientifique, auprès de leurs adhérents. Des expériences menées depuis plusieurs années entre l'INRA et des CCSTI ont débouché sur des ressources pour les écoles, collèges, lycées et associations, sur des formations de professeurs des écoles qui débutent à l'INRA pour les "immerger" dans la recherche, pour être plus à l'aise ensuite dans la démarche expérimentale avec leurs élèves [8]. Des centres s'inscrivent dans un tourisme scientifique et technique avec des CCSTI, des Offices de Tourisme et des Chambres de Commerce et d'Industrie [9].

Le centre INRA de Montpellier, avec son unité de Pech Rouge, s'est intéressé à cette dimension culturelle, avec la création de la Cité de la Vigne, un Centre de CST spécialisé sur la vigne et le vin. Cette Cité a ouvert ses portes en juin 2004, dans une région touristique. On observe aujourd'hui une demande grandissante en "tourisme économique". Ce site, en Languedoc-Roussillon, sera un lieu d'observation intéressant sur le comportement des personnes qui séjournent dans la région vis-à-vis de ce type d'équipement culturel (voir le texte dans cette rubrique).

Cap Sciences, le CCSTI de Bordeaux, et le centre INRA travaillent sur une recomposition de l'exposition "À table", créée par l'INRA et le Palais de la Découverte, dans des formules de différentes tailles qui circuleront en Aquitaine et dans le réseau national des CCSTI (voir le texte dans cette rubrique).

En Maine et Loire, le Conseil Général travaille sur la création d'un parc du végétal. Le centre INRA participe au projet. Dans ce cadre, une École du Végétal est proposée par le CCSTI, pour former les enseignants et accueillir les scolaires qui se trouveront en situation pour expérimenter. Un lieu où les chercheurs pourront présenter aux enseignants l'avancée des connaissances et en débattre avec ceux qui s'interrogent. Dès cette année, un colloque national sur "Le Végétal et les différentes formes de médiations culturelles" sera organisé à Angers [9], à partir d'expériences menées à Angers, en France et en Europe [10].

Jean-Luc Gaignard,
Chargé de communication, Angers

Pour en savoir plus

[1] *Science, technique, société.* 1992. Éd. Ministère de la Recherche et Technologie et Ministère de la Culture et Communication. [2] *L'expérience du réseau des CCSTI en Rhônes Alpes.* 2004. Éd. La Casemate et La Rotonde. [3] Denise Grail, 1998. *Recherche et société, une approche "recherche et création".* *In* : Nodulations, la musique des gènes. Jean-Claude Flamant, Serge Morand et François Gasser, Éd. INRA. [4] Michel Callon, Philippe Larédo, Philippe Mustar, 1994. Panorama de la science française, *La Recherche*, 264, 378-383. [5] Olivier Postel-Pinay, 2002, Les jeunes et la science : les filles se distinguent. *La Recherche*, 359, 46-51. [6] Quels contenus pour la Culture scientifique et technique ? Journées de réflexion. Musée des Arts et Métiers, AMCSTI, Paris, 9 septembre 2004. [7] Les protocoles sont disponibles auprès de la Mission Communication et des Chargés de communication des centres.
[8] Par exemple : www.angers.inra.fr rubrique "Ressources pour les enseignants" [9] Jean-Luc Gaignard et Odile Bernard, 2000, Tourisme scientifique avec l'INRA, *Animer, le magazine rural*, 143, 30-32.
[10] Colloque national sur les différentes formes de médiations culturelles à partir du végétal, 26 et 27 octobre à Angers. Programme et inscription sur www.terre-des-sciences.org/colloque.

À table avec la recherche agronomique !

Cette exposition itinérante a été recréée à partir de divers éléments de la manifestation “À table ! L'alimentation en questions” au Palais de la Découverte, pendant 9 mois en 2003. Elle a été réalisée par Jean-Claude Meymerit et Alain Girard, mission Communication de Bordeaux-Aquitaine, avec la collaboration des autres centres de l'INRA.

Elle est construite autour de dix-huit panneaux circulaires de 80 cm de diamètre. Chacun représente une assiette et l'ensemble compose un menu…

Des exemplaires du catalogue sont disponibles à la Mission communication INRA Bordeaux-Aquitaine sur demande et en fonction de l'itinérance de l'exposition dans les centres…

Contact : agirard@bordeaux.inra.fr

Les fleurs · Les produits laitiers · Le vin · L'œuf · La viande · La pomme, la poire · L'abricot · L'igname · La charcuterie · Les agrumes · Le pain · La tomate · La bouteille d'eau · Le foie gras

La framboise
une coupe de délicatesse

La framboise est principalement cultivée dans des zones de moyenne montagne où sa production reste indispensable au maintien d'une activité rurale économiquement dynamique. Elle est très estimée soit fraîche, soit cuite (confitures, gelées et tartes). On en fait également des eaux de vie et des liqueurs.

En France, le **marché de la framboise est difficile** car les volumes d'importation dépassent la production nationale. Ce sont les pays de l'Est qui nous fournissent en fruits, tandis que d'autres pays européens nous alimentent en produits de première transformation.

L'INRA a donc étudié les problèmes de **production de la framboise** en utilisant **l'in vitro** afin d'obtenir des pieds sains à bon rendement, **adaptés à la culture** en champ et en serre.

Cependant, les parties aériennes du framboisier sont très sensibles aux attaques des champignons et des insectes. Des procédés de **protection biologique intégrée** sont développés depuis une vingtaine d'années. Toutefois, aucun procédé de lutte biologique n'est actuellement disponible contre le champignon pathogène responsable de **dépérissements importants** dans les framboiseraies.

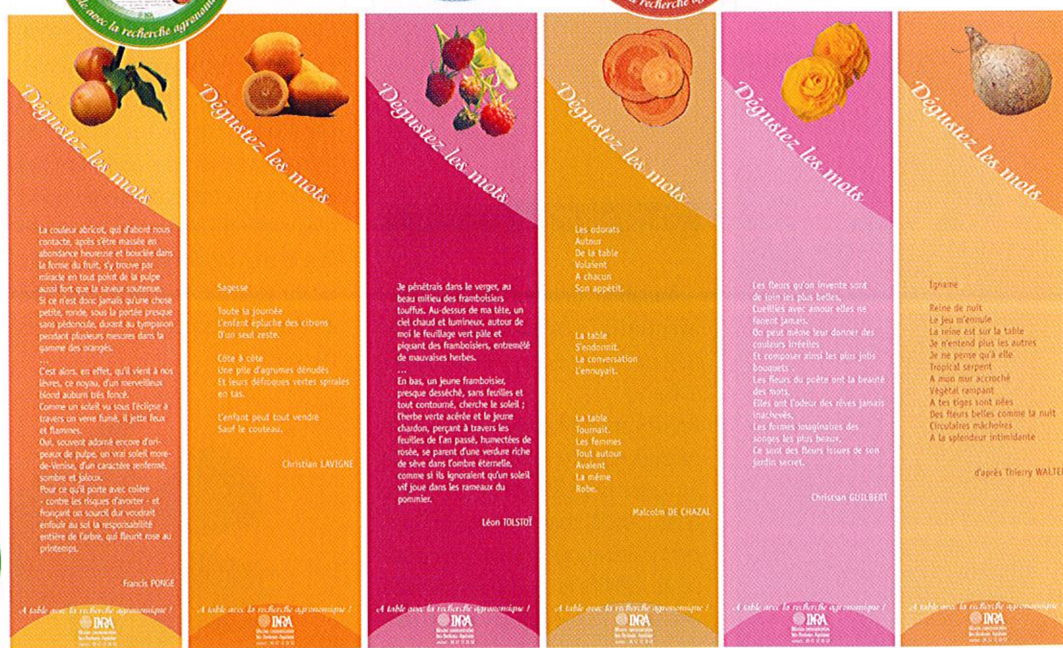
Pour pallier à ces problèmes affectant les producteurs de petits fruits, l'INRA a travaillé au développement d'un procédé dit de “biotisation”. Il consiste à introduire des **micro-organismes bénéfiques du sol** (champignons et bactéries), seuls ou en combinaison, dans le substrat d'acclimatation des jeunes plants in vitro. Ainsi, la “biotisation” permet un meilleur taux de reprise des vitroplants en l'absence d'agents pathogènes et de réduire la gravité des symptômes du dépérissement.

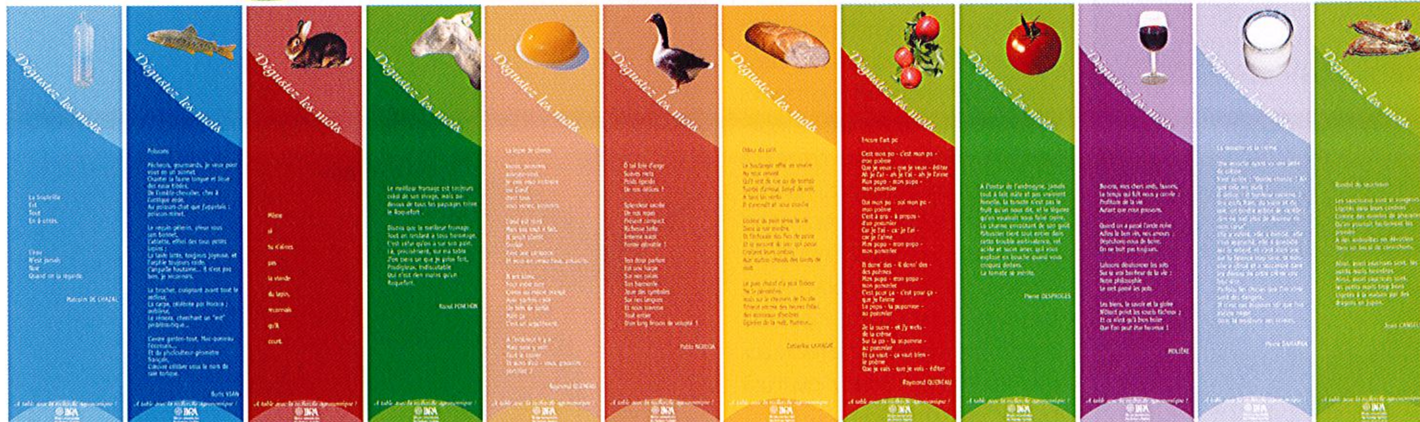
Cette **technologie de protection** des framboisiers répondra aux préoccupations des professionnels français qui souhaitent développer leur production face à la concurrence.

INRA

À table avec la recherche agronomique !







Faire connaître

Une expérience au centre de Lille

Dans le cadre du partenariat INRA/CIRASTI, signé en début d'année, nous nous sommes rapprochés en Picardie de la structure CIRASTI locale, une association nommée "Exposcience Picardie".

Après plusieurs rencontres, nous avons monté une expérience avec les foyers ruraux de la Somme, association faisant partie du collectif "Exposcience Picardie". Dans une commune de la Somme, en lien avec les enseignants de l'école, les animateurs du périscolaire et les animateurs du centre de Loisirs, nous avons décidé d'implanter des essais de maïs. Avec l'appui du président de centre et l'implication d'un chercheur et d'une technicienne, entre autres, nous avons fait semer aux enfants du maïs de 5 variétés différentes, de très précoce à tardif. Avec l'aide de leurs enseignants et des animateurs, une cinquantaine d'enfants de 6 à 10 ans ont suivi l'évolution de l'essai à l'aide d'un protocole que nous leur avons fourni ; ils ont tout noté sur un cahier de laboratoire : relevé quotidien de température, de pluviométrie, nombre de germes par rang, suppression des doublons, nombre de feuilles par pied... En septembre, nous avons décidé d'organiser une seconde rencontre entre le chercheur, la technicienne et les enfants afin de répondre à leurs multiples questions. Cette rencontre sera suivie d'une visite du site INRA pour un travail sur leurs plantes en laboratoire. Leur projet sera exposé lors des Sciences Buissonnières organisées par Exposcience Picardie qui aura lieu les 3 et 4 décembre prochains.

Photo : ©INRA

Francky Boisseau,
chargé de Communication, Lille, jusqu'au 27 septembre 2004
Aline Waquet,
chargée de Communication, Lille
www.lille.inra.fr

Manifestation

- Audubon, peintre, naturaliste, aventurier, muséum d'Histoire naturelle de Nantes, 5 juin - 31 décembre 2004.

Peintre naturaliste du 19ème siècle, Jean-Jacques Audubon a passé son enfance à Couëron près de Nantes au bord de la Loire. C'est là, dans les marais qui bordent le fleuve, que le jeune garçon observe, identifie et croque ses premiers oiseaux. En 1806, Audubon quitte la France et Couëron pour les États-Unis. Il y publie une œuvre considérable "Birds of America", 435 planches de grand format dit "double éléphant folio" gravées et colorées. Premier illustrateur à représenter les oiseaux grandeur nature et à restituer leurs comportements, il fait évoluer de manière fondamentale le regard porté sur le monde animal. Symbole de l'écologie américaine, le nom d'Audubon a été donné à la plus importante société de protection de la nature aux USA, "The Audubon Society" qui réunit plus de 500 000 membres.

Colloques

Organisés par l'INRA ou auxquels participent des intervenants INRA

Nous ne signalons ici que les colloques dont l'annonce nous a été demandée. Vous pouvez également consulter les annonces colloques de *Presse Info.*

- Histoire et agronomie, ENSAM Montpellier, du 20 au 22 octobre 2004. Méthodes et enjeux/1804 : transition et rupture/révolutions historiques et ruptures scientifiques/longue durée et structures agraires/rationalités et enseignements.
www.histagro.agropolis.fr./programme.htm

- Qualité, produits, terroir... Montagne et Mondialisation, Chambéry, organisé par MONTANEA avec le concours du ministère de l'Agriculture, du CNRS et de SUACI-Alpes du Nord, 26 novembre 2004. De plus en plus, les produits alimentaires s'inventent avec l'appui du marketing une image de terroir. Les produits de montagne ne sont pas seulement des produits alimentaires de qualité. Ils sont aussi le reflet d'un patrimoine, d'un savoir-faire et d'un mode de développement de leur territoire. Ainsi l'agriculture gère et valorise les ressources et préserve les paysages.

Programme : •Qualité du produit et protection de l'origine géographique •Dimension culturelle, réglementation, économie •Produits de montagne et développement local •Stratégie de commercialisation •Produits de montagne et mondialisation
m.marchal@mairie-chambery.fr
tél. 04 79 60 21 01
www.montanea.org/html/programmation.html #Qualité

- Avis du COMEPRA sur les OGM végétaux. Journée annuelle du COMEPRA sur les deux avis le 9 décembre 2004 à Paris. Le COMEPRA vient de rendre deux avis, le premier sur les OGM végétaux pour l'INRA et le second sur l'ostréiculture et biotechnologies pour l'IFREMER. L'avis sur les OGM est désormais disponible en intranet sur le site direction générale. Il sera présenté officiellement au Conseil d'administration de l'INRA le 21 octobre. Afin de la préparer, plusieurs initiatives sont prévues pour permettre un débat le plus riche possible ; en particulier, en liaison avec les chefs de département, des groupes vont être constitués pour construire des questionnements collectifs. Ceux-ci seront restitués lors de la journée du 9 décembre. À l'issue de cette journée, les débats internes se poursuivront.
Avis sur les OGM (pdf) www.inra.fr/dg/COMEPRA/Comepra-avis-ogmfinal.pdf>



Photo : ©Patrick Jean

Martin-pêcheur d'Amérique, détail, Jean-Jacques Audubon, collection of The New-York Historical Society, ca 1818.

- Nutrition, Lyon, du 15 au 17 décembre 2004, organisé par l'INRA, 5èmes Journées Francophones de Nutrition.
francoise-kostas.sfnep@rpc.ap-hop-paris.fr

- Virologie végétale, Aussois, du 6 au 10 mars 2005.
Les thèmes abordés lors de ces 10èmes rencontres couvrent les différents domaines de la phytovirologie ainsi que des domaines importants de la virologie animale.
//rvv.u-strasbg.fr //rvv.u-strasbg.fr/
Contacts : Véronique Brault 03 89 22 49 38
brault@colmar.inra.fr
Véronique Ziegler-Graff 03 88 41 72 57
Veronique.Ziegler-Graff@ibmp-ulp.u-strasbg.fr

- Recherche avicole, St-Malo, organisé par l'ITAVI, l'INRA, l'AFSSA, 30 et 31 mars 2005, 6e journées
Avec l'appui des branches françaises de la WPSA et la WVPA, deux associations de dimension internationale en aviculture.
Tous les domaines de l'aviculture seront traités : économie, l'homme et l'animal en milieu d'élevage et environnement, génétique, nutrition, pathologie, hygiène, qualité et traçabilité des produits.
Cette rencontre concerne l'ensemble des productions avicoles, à l'exception des palmipèdes gras, qui bénéficient de leurs propres journées.
www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRA/page-JRA.php
Contact : secrétariat ITAVI, Recherches Avicoles 37380 Nouzilly
tél. 02 47 42 75 42/fax. 02 47 42 77 78
mél. secretariat@journees-de-la-recherche-avicole.org

Nouveautés

- Prospective "L'eau et les milieux aquatiques". Enjeux de société et défis pour la recherche, sous la direction de Michel Sébillotte, décembre 2003, 120 p.
Les questions relatives à l'eau et aux milieux aquatiques ont pris ces dernières années une place majeure dans les réflexions et les décisions politiques aussi bien au niveau international qu'à des niveaux plus locaux. Le lien entre l'eau et l'agriculture s'est notamment affirmé comme un enjeu central.
Fortement positionnés sur ces enjeux, l'INRA et le CEMAGREF ont souhaité mener une réflexion stratégique de long terme, débouchant sur l'identification de besoins de connaissances nouvelles et sur la contribution qu'ils doivent apporter à leur production. À cette fin, ils ont conduit en commun une opération de prospective qui a associé de nombreux partenaires. Elle permet de faire partager désormais une vision du système concerné. Cette base va également permettre de faire évoluer les programmations de recherche des deux instituts.
Ce rapport présente la démarche suivie et les principaux résultats de ce travail susceptible d'intéresser les partenaires de la sphère recherche mais aussi de l'action publique dans le domaine de l'eau.
1ère partie : •la situation d'état : le système "eau et milieux aquatiques" : les données de cadrage •l'ancrage territorial de la question de l'eau •la représentation du système.
2ème partie : •le système "eau et milieux aquatiques" demain : des hypothèses aux microscénarios.
3ème partie : des orientations de recherches pour le système "eau et milieux aquatiques" demain : éléments de méthodes •les orientations de recherche.
Conclusion générale : •apports et utilisation de la prospective Eau et Milieux aquatiques : les apports des micro-scénarios : quels champs de recherche •réflexion proactive et usage de micro-scénarios •les micro-stratégies et la coopération entre organismes de recherche •poursuivre les actions d'appropriation à l'INRA et au CEMAGREF. **Annexes.**
(voir plus loin "*en ligne*" dossier "L'eau, un enjeu planétaire").

- Rapport d'activité INRA 2003. Alimentation, agriculture, environnement, 2004, 62 p. versions anglaise et française.
•Éditorial de Marion Guillou •l'INRA aujourd'hui •panorama 2003 : événements 2003, résultats de recherche/orientations : le partenariat scientifique, socio-économique, territorial, européen ; la coopération internationale ; science et société •femmes, hommes, moyens : les ressources humaines, les moyens financiers •organisation et structures : Conseil d'administration, présidents de centres et délégués régionaux, organigramme, chefs de département de recherche, Conseil scientifique, Comité d'éthique et de précaution pour les applications de la recherche agronomique, présidents des commissions scientifiques spécialisées.
Contact : Michel Zelvelder
mission Communication Paris.

- Bilan 2003 - Service Formation permanente. Direction des Ressources humaines, 2004, 64 p.
La Formation permanente est l'un des outils essentiels de la politique scientifique et de la politique de gestion des ressources humaines de l'INRA.
Introduction : •des motifs de satisfaction •des difficultés néanmoins
L'exercice 2003 montre une nouvelle croissance du taux d'accès à la formation qui dépasse 60% et une proportion de non-formés en janvier 2001 et décembre 2003 inférieure à 18% des agents titulaires.
Des aspects positifs
Les chargés de formation soulignent la satisfaction qu'ils ont à apporter un service aux agents comme aux collectifs, en réalisant les prévisions et en gardant néanmoins la souplesse de répondre aux besoins en cours d'année et ce, grâce à : •une mutualisation qui s'accroît avec les universités et les autres EPST •des échanges entre centres •des formateurs internes disponibles, des procédures rodées et une bonne circulation de l'information •des acteurs qui s'investissent plus : directeurs d'unité, correspondants formation, membres de CLFP.
Des difficultés néanmoins
Les deux difficultés le plus souvent soulevées sont : •la planification ardue des actions et la limitation de leur durée pour répondre aux disponibilités des collectifs de travail ; ce qui n'empêche pas les désistements de dernière minute •la prise en compte d'agents d'UMR de plus en plus nombreux ; ce qui alourdit les procédures administratives et vient grever bien souvent les budgets du fait de la non-réciprocité systématique dans la prise en charge des coûts de formation.
Enfin, des difficultés budgétaires ont commencé à se faire sentir, de façon variable selon les centres, les formations locales et nationale devant faire face à des demandes croissantes avec un budget constant par rapport aux années précédentes.
Sommaire : •données globales 2003 •évolution des données globales de 1993 à 2003 •la population formée •la population non formée •le type de formation •la diversité des centres •la diversité des départements •analyse par axe de formation/bilan financier.

- L'INRA, plaquette de présentation, 2004, 4 p., versions anglaise et française, Mission Communication Paris.
Une recherche publique au service d'enjeux de société majeurs : une alimentation mieux adaptée aux attentes et aux besoins des consommateurs/le développement d'une agriculture durable/la préservation de l'environnement et la gestion des territoires.

Archorales

Archorales, Archives…orales… puis écrites, contribuent à la mémoire et à l'histoire de l'INRA en recueillant les témoignages de collègues, anciens dans la maison ou jeunes retraités, sur leur vie professionnelle.
Nos collègues Denis Poupardin et Bernard Desbrosses (INRA-SAE2-Ivry) ont initié ce travail qui a débouché sur la publication d'une dizaine de numéros d'*Archorales* et l'enregistrement de nombreuses cassettes.
Nous les remercions pour cette initiative qui mérite d'être poursuivie et enrichie ; plusieurs personnes intéressées sont prêtes à s'engager mais l'entreprise aurait besoin de quelques appuis supplémentaires pour réaliser des enquêtes, transcrire des interviews, relire et corriger des textes…
Les personnes intéressées qui pourraient éventuellement, en accord avec leur responsable, affecter du temps à l'action *Archorales* sont priées de se faire connaître au secrétariat de la direction scientifique SED.
(tél. 01.42.75.91.98 /fax. 01.42.75.94.68 laurence.delisle@paris.inra.fr)

Corine Plantard, Philippe Lacombe

Pour se procurer un numéro d'Archorales : MICOM - Denise Grail 147 rue de l'Université 75338 Paris cedex 07

Revues

- Les paysanneries du monde et leurs territoires, Les Actes du Séminaire, INRA-ESR, n°1, juin 2004, 10 €.
Une part prédominante des habitants de cette planète est composée de paysans, producteurs agricoles, attachés à un territoire, à une terre, héritiers de savoirs locaux, porteurs de valeurs spécifiques. Leur devenir est une question essentielle pour l'avenir du monde, d'autant que les révolutions agricoles réalisées chez nous, sont encore à inventer ailleurs. Ce premier volume témoigne de la diversité des questions qui se posent aux paysanneries. Les transformations agraires analysées sous l'angle ethno-sociologique de l'appropriation de soi comme condition nécessaire à l'appropriation des terres et des produits au Brésil devient un objet étrange quand on examine les fronts pionniers en Amazonie. Au Laos

Faire connaître

ou en Asie du Sud-Est resituer les techniques d'abattis-brûlis dans leurs systèmes agraires modifie le jugement que l'on peut porter sur celles-ci. Les territoires de l'opium ne doivent pas leur existence uniquement au marché mais à des coercitions et à des absences de légitimité politique internes aux États. Les paysanneries montrent ici leurs difficultés à exister ou à se maintenir. Ces situations, historiquement construites, montrent certaines cohérences, mais aussi des fragilités. Ici sociales, là environnementales, ou ailleurs économiques ou juridiques. Le rôle de l'extension du marché apparaît partout majeur. Mais il n'explique pas tout. Au-delà de l'hétérogénéité des situations exposées ici, l'on peut en effet constater que les pouvoirs politiques, ou territoriaux jouent un rôle de régulation essentiel, non seulement juridique, mais aussi économique, et que selon leurs orientations, ils favorisent, ou non, l'existence et l'avenir de ces paysanneries. *A contrario*, l'absence d'État, ou sa faiblesse, laisse les paysans sans défenses ou soumis à l'arbitraire.

Contact : secrétariat de l'unité MONA,
63 bd de Brandebourg
94205 Ivry-sur-Seine cedex

- Productions animales, INRA, vol. 17, n°2, mai 2004, 76 p., 16€ (1 an/5 n°s : 65€) www.inra.fr/productions-animales
Production porcine : •rationalisation de la production et qualités des viandes ; atténuer les effets de la chaleur sur les performances des porcs •fromages AOC : cartographie de l'élevage bovin laitier dans le Massif central •troupeau allaitant : diversité des projets de production et des conduites •élevage bio : production biologique de viande ovine dans le Massif central ; parasitisme en élevage biologique ovin.

- Le courrier de l'environnement de l'INRA, Mission Environnement, n°51, février 2004, 150 p., www.inra.fr/dpenv
•Analyse environnementale des accords de Luxembourg •l'environnement en grandes cultures •cheptel piscicole et milieux aquatiques •les enjeux de la production de blé biologique •parler des animaux : une réthorique furtive •les dessous noirs de l'Amour blanc •prairies artificielles en plaine inondable •le Vison d'Europe •l'eau dans le bassin versant de la Seine •les animaux en république islamique d'Iran.

- Les dossiers de l'environnement. Aquaculture et environnement, Mission Environnement-Société, n°26, 2004, 110 p., 26€. www.inra.fr/dpenv.do.htm
Cet ouvrage résulte d'un colloque organisé à Bordeaux par l'INRA et la profession, en septembre 2002. Il fait le point sur les impacts potentiels, encore mal connus, des fermes aquacoles sur les rivières et l'environnement en général : compétition entre individus échappés et poissons autochtones, transmission de parasites, de maladies, nouvelles capacités de résistance aux antibiotiques, nouvelles combinaisons génétiques, eutrophisation du milieu par les effluents d'élevage.

- INRA Sciences sociales. Bibliographie 2003, n°19, avril 2004, édité par la Mission des publications, 296 p.
Publications des chercheurs du département Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement.

- INRA sciences sociales. Mettre les choix scientifiques et techniques en débat : l'expérience d'"évaluation technologique interactive". Des recherches sur les OGM-vigne à l'INRA, Pierre-Benoit Joly, Claire Marris, Anne Bertrand, n°1/04, juin 2004, 19e année, édité par le département Sciences sociales, Agriculture et Alimentation, Espace et Environnement, 4 p.
En tant que sources d'innovation, les recherches de l'INRA ont des implications économiques mais aussi sociales, politiques et éthiques. Elles peuvent éventuellement apporter des bénéfices mais comportent aussi des risques. Les controverses sur les innovations ont conduit l'INRA à mettre en oeuvre des dispositifs qui permettent d'ouvrir la délibération sur l'orientation des programmes de recherche en associant les acteurs concernés de près ou de loin par les applications de ces recherches. C'est dans ce cadre qu'a été initiée en mai 2001 une expérience pilote d'évaluation technologique interactive sur les recherches sur les OGM-vigne. (voir *INRA mensuel* n°116, 2003).

- Cahiers d'Économie et Sociologie rurales, INRA, n°71, 2e trimestre 2004, 122 p., 25€ le n°, le double 35€ (Abonnement de 4 n°s/an : 70€)
Pollution de l'eau : •aléa moral et politiques d'audit optimales •La vente en primeur, un substitut au crédit bancaire •Les industries de la conserve dans la planification des années 60 •Pircing behaviour in the Polish pork market.

- L'animal dans nos sociétés, Florence Burgat, éd. La Documentation française, Problème politiques et sociaux n°896, janv. 2004, 118 p.
www.ladocumentationfrancaise.fr/revues/pps/numeros_2004.shtml

- Terminal 90. Technologie de l'information, culture & société, hiver 2003-2004, 18,50€.
• Dossier Biotechnologies : vers une appropriation privative du vivant ?
• Stratégies Logiciels libres : quelle insertion du logiciel libre dans le monde marchand ?
Ce numéro s'intéresse aux modes d'appropriation des innovations technologiques dans le domaine du vivant et relève d'édifiants parallèles avec les problématiques de la propriété intellectuelle suscitées par la place du logiciel dans le développement des activités de service.
Intitulé "Vers une appropriation privative du vivant ?", ce dossier s'interroge sur les modalités de diffusion des connaissances scientifiques en génomique et l'utilisation des techniques de transgenèse ou de clonage dans les domaines de l'agriculture et de la santé. Sont examinés successivement, les politiques de l'innovation dans le domaine du vivant, les enjeux des biotechnologies, les pratiques de l'innovation technologique, la perception des biotechnologies dans une société du risque. Introduit par des contributions de Jean-Yves Le Déault et de Guy Paillotin, ce dossier fait le point sur une controverse qui revient au premier plan de l'actualité. En effet, l'entrée en vigueur le 18 avril 2004 d'une nouvelle réglementation européenne sur l'étiquetage des OGM pourrait constituer un premier pas vers la levée du moratoire imposé depuis 1999 sur les autorisations de culture transgénique en Europe. La rubrique Stratégies analyse le virage marchand pris par le "monde de production" du logiciel libre et la viabilité économique de ce nouveau mode de diffusion de l'innovation technique. La dynamique de "libération de la propriété intellectuelle" dont témoignent les logiciels libres peut-elle s'étendre à d'autres systèmes techniciens, y compris en direction des pays du Sud, de façon à favoriser une mutualisation planétaire de la connaissance… Vaine utopie ou exigence d'un développement plus solidaire ?

- Sécheresse, Éd. John Libbey Eurotext, vol.15, n°2, avril-mai-juin 2004, 21€ pays du Nord, 11€ pays du Sud, (4 n°s : 56€) www.john-libbey-eurotext.fr
•Caractérisation densimétrique et étude de possibilités d'amélioration des performances germinatives de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. dans la région de Tamanrasset (Ahaggar, Algérie) •Oasis de Figuig : état actuel de la palmeraie et incidence de la fusariose vasculaire •Hydrologie et qualité des eaux de la nappe de Grombalia (Tunisie nord-orientale) •Contribution à l'étude de la régénération naturelle de *Stipa tenacissima* L. dans les hautes plaines steppiques de Sidi Bel-Abbès (Algérie occidentale) •Argument pédologique de l'évolution de la mosaïque forêt-savane dans le sud-est du Cameroun •Les problèmes majeurs de la gestion de l'eau au Maroc •Utilisation du césium-137 pour l'estimation des taux d'érosion dans un bassin-versant au nord du Maroc •Contribution de la prospection électrique à l'étude hydrogéologique des aquifères dans la plaine de Ségui-Sud (Tunisie méridionale).

- La Garance Voyageuse, revue du monde végétal, n°66, été 2004, 50 p., 7,5€ (4 n°s/an 23€) garance@wanadoo.fr ou //garance.voyageuse.free.fr

•Gestion des épiphytes en Guadeloupe •la porcelle enracinée, source d'intoxication chez les chevaux ? •l'histoire des "écocitoyens "du parc Mistral •dossier au sud : les végétaux face à la sécheresse : la garrigue •les mares temporaires méditerranéennes •un conservatoire botanique pour la Franche-Comté •Dioscoride et les Orchidées •les digitales •l'achillée millefeuille •l'arbre aux œufs, *Solanum ovigerum* •la flore méditerranéenne sur le web.

- Agricultures. Cahiers d'études et de recherches francophones, n°3, Éd. John Libbey Eurotext, 18€, (6 n°s par an : 69€) www.john-libbey-eurotext.fr

Vol.13, mai-juin 2004, 60 p.,

•Construisons de nouveaux espaces de coopération •Approche agronomique de l'allélopathie •Phénotypes et performances d'élevage chez des populations locales de volailles du genre *Gallus gallus* au Congo Brazzaville •Activités informelles, normalisation et développement. L'élevage porcin en Guadeloupe •Comportement et caractérisation de quelques variétés de luzerne (*Medicago sativa* L.) dans la région de Ouargla •Tolérance à la salinité de trois porte-greffes d'agrumes (Citrange Carrizo et deux hybrides) •Absorption hydrique en milieu salin chez la tomate et le haricot.

Vol.13 n°4, juillet-août 2004, 76 p.

•Transformations agraires et nouvelles mobilités autour d'un grand barrage (Bagré, Burkina Faso) •fonctionnement et dynamique des formes ligneuses au sein d'une exploitation agricole. Un raisonnement géo-agronomique •Contraintes, opportunités et évolution des systèmes d'élevage en zone semi-aride des savanes d'Afrique centrale •faune sauvage mammalienne et alimentation de populations holli et fon de la forêt classée de la Lama (Sud-Bénin) •criblage de génotypes de *Pyrus* vis-à-vis de la résistance au psylle du poirier *Cacopsylla pyri* (L.) •réflexions sur la vulnérabilité à l'aléa érosion.

- Insectes. Les cahiers de liaison de l'OPIE, n°133, 2e trimestre 2004, 40 p., 7,6€ (Abonnement de 4 n°s : 29€) www.inra.fr/OPIE-Insectes/pa.htm

•Diversité dans une forêt du Panama •les fleurs parlent aux insectes •plaidoyer pour les mouches •Manche : les visiteurs de l'été •l'élevage du Phasme brisé de Bornéo/le Fadet des laîches •Chilopodes : la Lithobie à pinces •Imago : Mante religieuse •les binos et les loupes •chenilles mangeuses de lichens

- Population & sociétés. L'avenir de la recherche en France : perspectives démographiques, Henri Leridon, n° 403, juillet-août 2004, 6 p., 1,50€, 1 an : 10€.

Livres

- Appellations d'origine contrôlée et productions animales, Gérard Bozzolo, Éd. Tec&Doc Lavoisier, 2004, 184 p., 40€ www.Lavoisier.fr

Sommaire : •lieu des productions animales avec le Territoire •qualité et typicité de produits animaux alibiles •aliments de première et seconde transformation : lait, viandes, œufs •aliments de troisième transformation •support pour un cheminement vers l'AOC •situation des AOC décernées aux produits animaux.

- L'herbier de pierre. Fossiles du bassin houiller lorrain, Sylvain Post, Éd. du lion couronné, 28€.

La publication de ce livre coïncide avec la fermeture de la dernière mine de charbon française encore en activité, à La Houve, en Moselle et constitue une pierre originale à l'important travail de mémoire engagé sur ce thème. Les bassins houillers du carbonifère se sont formés alors que l'équateur passait au centre de l'Europe. Le climat qui y régnait alors était celui d'une zone intertropicale chaude et humide et l'étendue des réserves de charbon témoigne de l'abondance de la végétation d'alors. La flore était très différente de celle d'aujourd'hui et principalement constituée de fougères, de sigillaires, de cordaïtes, de calamites ou encore de fougères à graines.

"L'herbier de pierre" nous offre la possibilité d'imaginer un monde disparu et un nombre important d'illustrations permettent de reconnaître ou de déterminer toutes ces espèces fossiles, que beaucoup d'amateurs passionnés ont ramassées sur les crassiers des mines, puis collectionnées.

- L'imaginaire de la table. Convivialité, commensalité et communication, dirigé par Jean-Jacques Boutaud, Paris, L'Harmattan, coll. Communication, 2004, 281 p., 24€.

Parce que nous mangeons du symbolique, le sens des aliments est bien souvent lié à la saveur des relations. La table constitue un lieu primordial du partage alimentaire qui s'organise sous le régime de la commensalité. La table et l'imaginaire qui lui est lié font ici l'objet d'une analyse sémiotique concernant ses formes de partage alimentaire, son pouvoir de mise en scène des aliments et des interactions humaines. La table révèle ici sa dimension de "théâtre de saveurs", mais aussi de "théâtre de valeurs". Les lecteurs sont conviés, parmi d'autres, aux exemples suivants : les grandes tables de l'orgie, la trajectoire métonymique de l'étiquette du vin à l'étiquette sociale, le désenchantement des plats congelés et des préparations conditionnées dans le régime de la glaciation, un voyage matériel et immatériel dans l'univers "homogénéisant" de "McDo".

- Histoire humaine et comparée du climat, Canicules et glaciers (XIIIe-XVIIIe siècles), Emmanuel Le Roy Ladurie, volume 1, Éd. Fayard, 2004, 726 p., 25€.

Si nous avions été tentés de l'oublier, l'été 2003 serait venu nous le rappeler avec violence : le climat joue sur la vie humaine un rôle aussi -voire plus- fort que les bouleversements géologiques, les guerres et les épidémies (encore n'est-il pas rare d'observer entre certains de ces phénomènes et le temps qu'il fait une constante interaction). Dans des sociétés de subsistance comme celles de nos pays jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, les réchauffements et/ou les refroidissements, les excès ou déficits pluviométriques ont des effets directs sur les récoltes (en particulier le froment), les vendanges, l'état du bétail, la présence (ou non) de la dysenterie. De surcroît, les tendances lourdes - du XIIe au XVIIIe siècle s'observe ainsi un "petit âge glaciaire", donc de refroidissement - connaissent elles-mêmes des cycles et des variantes de plus faible amplitude. La taille changeante de certains glaciers au cours des âges comme les informations données par les anneaux des arbres ou les témoignages humains nous montrent bien que le climat ne fonctionne pas comme une horloge : telle année à hiver rigoureux connaît un été caniculaire, telle autre subit une pluviosité catastrophique des mois durant et en toutes saisons ; plusieurs mois de gel ne donnent pas forcément des moissons calamiteuses, il arrive qu'un été sec et brûlant -on en a repéré plusieurs dizaines depuis le XIIIe siècle- fasse moins de dégâts qu'une humidité prolongée. Reliés à l'histoire générale avec ses soubresauts divers (géopolitiques, politiques, guerriers) et ses évolutions techniques, les événements climatiques apparaissent comme le "donné de base" par excellence de l'Histoire, comme la trame même de l'étoffe sur laquelle l'humanité inscrit sa destinée, certes autonome.

- Le climat pensé. L'Homme face au climat - L'imaginaire de la pluie et du beau temps, Lucian Boia, Éd. Les Belles Lettres, 2004 , 210 p., 16€.

Lucian Boia est un grand historien, qui cherche indubitablement à expliquer les évolutions de fond des sociétés humaines. Pour ce faire, quel meilleur vecteur que nos pensées, nos rêves, notre imaginaire ? Le climat et la météo sont des sujets privilégiés d'étude pour l'histoire des mentalités. L'auteur se concentre sur la façon dont les hommes ont pensé et pensent encore le climat, l'un des cadres majeurs de leur existence. Rappelons simplement pour mémoire que jusqu'au XIXe siècle, plus de 90% de la population européenne est rurale et agricole et donc particulièrement sensible et attentive aux fluctuations météorologiques. L'auteur nous démontre que, en ce qui concerne le climat, l'homme ne cesse de construire et de reconstruire ses visions du passé et de l'avenir. Deux permanences des mentalités humaines prennent ici tout leur sens : la tendance à mettre l'accent plutôt sur les différences que sur les ressemblances ; la volonté de tout faire entrer dans un cadre d'interprétation cohérent et variable avec les connaissances humaines. Lucian Boia scinde les imaginaires sur le climat en trois ensembles : les théories de natures anthropologiques et psychologiques expliquant par le climat la diversité humaine ; les visions historiques qui lient climat et évolutions historiques ; le "climat-catastrophe" qui met en avant des ruptures majeures, des "fins du monde". Pour explorer la part du climat dans les imaginaires humains, l'auteur va adopter une perspective globalement chronologique. Pendant très longtemps, le climat demeure un élément explicatif majeur, voire déterminant, de la diversité humaine. Ainsi, l'Empire romain pense l'altérité comme climatiquement extrême : trop chaud ou trop froid. Seul l'espace sous l'influence de sa civilisation bénéficie d'un climat "normal". Cette position sera sujette ultérieurement à des critiques, notamment de la part de philosophes qui vont réduire les influences du climat sur l'homme à la portion congrue voire au néant, allant alors trop loin dans la négation. David Hume, au XVIIIe siècle, ne reconnaît que deux domaines où le climat influen-

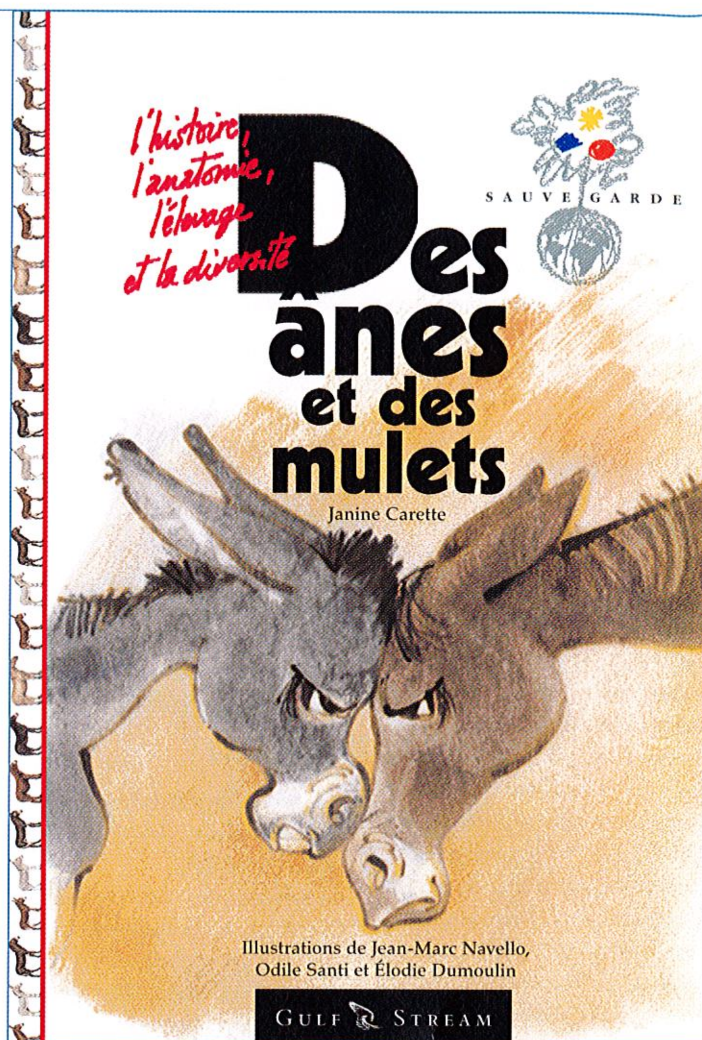
Faire connaître

ce l'homme : *"le vin et les eaux-de-vie réchauffent le sang glacé par les climats froids et fortifient les hommes contre les rigueurs du temps ; de même, la chaleur réconfortante du soleil, dans les pays exposés à ses rayons, enflamme le sang et exalte la passion entre les sexes".*
Il termine par un dossier sur le réchauffement climatique. Précisons tout de suite que son objet n'est pas de décrire chacune des théories en présence et d'analyser leur pertinence scientifique mais de décrypter les rapports qu'elles entretiennent avec notre manière de penser le monde et notre action sur celui-ci. Pour lui, une nouvelle forme de "Déluge" est en germe avec cette inquiétude, le "Déluge technologique".
Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le progrès dans notre connaissance du climat ne tue pas notre imaginaire.

- Le voile d'Isis. Essai sur l'histoire de l'idée de Nature, Pierre Hadot, Éd. Gallimard, coll. "NRF essais", 2004, 400 p., 22,50€.
Un aphorisme hante la philosophie occidentale : celui d'Héraclite, qui veut que "la Nature aime à se voiler".
Près de vingt-cinq siècles durant, ces quelques petits mots ont successivement signifié : que tout ce qui naît tend à mourir ; que la Nature s'enveloppe dans des formes sensibles et dans des mythes ; qu'elle cache en elle des vertus occultes ; mais également que l'Être est originellement dans un état de contraction et de non-déploiement ; ou bien encore qu'il se dévoile en se voilant. Ainsi cet aphorisme aura-t-il servi à expliquer les difficultés de la science de la nature, à justifier l'exégèse allégorique des textes bibliques ou à défendre le paganisme, à critiquer la violence faite à la nature par la technique et la mécanisation du monde, à expliquer enfin l'angoisse qu'inspire à l'homme moderne son être-au-monde. La même formule, illustrée par l'image du voile d'Isis et déployée par Pierre Hadot dans l'histoire de l'Occident, aura justifié, par suite de contresens créateurs, l'attitude prométhéenne - l'homme doit se rendre maître et possesseur de la Nature - comme l'attitude orphique - nul ne peut soulever le voile des mystères de la Nature, sinon le poète et l'artiste. Elle n'aura jamais cessé de tracer des perspectives nouvelles sur la réalité et de révéler les attitudes les plus diverses à l'égard de la Nature.

- Graines de sciences 6, Éd. le Pommier, Fondation des Treilles, coll. La main à pâte, juillet 2004, 174 p., 17€.
•Les séismes •les fourmis •les OGM •les statistiques •hasard et chaos •la dynamique des fluides.

- L'Europe des découvertes, sous la direction de David Jasmin, préface de Paolo Brenni, Éd. le Pommier, Fondation des Treilles, coll. Éducation, août 2004, 272 p., 27€.
Livre+cédérom. Quelle meilleure façon de se familiariser avec l'esprit scientifique que d'observer Galilée découvrir les satellites de Jupiter dans sa lunette astronomique, s'élever dans les airs en compagnie des frères Montgolfier ou mesurer le bleu du ciel avec Ferdinand de Saussure, l'inventeur du cyanomètre ?
Lancé, voilà deux ans, par La main à la pâte et plusieurs partenaires européens, le projet "L'Europe des découvertes scientifiques" propose à des élèves de primaire et de collège d'étudier une grande découverte ou invention scientifique européenne et de revivre ainsi les controverses, les tâtonnements, les remises en cause, les intuitions géniales de ceux qui, à toutes les époques, ont fait palpiter la science. Sept pays participent : Angleterre, Allemagne, France, Grèce, Italie, Portugal et Suisse. De cette façon, l'histoire des sciences est abordée sous un angle panoramique bien plus significatif. Chaque découverte y est éclairée sous trois angles différents : épistémologique, pédagogique donne fictionnel. L'Europe des découvertes ouvre la voie à une utilisation constructive de l'histoire des sciences et des techniques, au-delà du rôle qui lui est le plus souvent assigné, celui de complément culturel ponctuel. Il montre que l'utilisation de l'histoire en classe participe elle aussi à la construction des connaissances scientifiques et techniques, et qu'elle peut contribuer à modifier l'image de la science elle-même. Et dans le contexte actuel de désaffection que connaissent les filières scientifiques, ce n'est pas rien.



- Des ânes et des mulets, Philippe Marchenay et Laurence Bérard
- Des abeilles, Janine Carette .
Ouvrages illustrés, Éditions Gulf Stream avec Sauvegarde, 2004, 68 p., 12,50€
31 quai des Antilles 44200 Nantes
tél. 02 40 48 06 68 gantes@gulfstream.fr



- Autres ouvrages, Éd. le Pommier, 2004 :
- Climat : chronique d'un bouleversement annoncé, Didier Hauglustaine, Jean Jouzel et Hervé Le Treut, coll. Le collège de la cité n°10, 192 p., 8€.
- Comment évoluent nos gènes ? Bernard Dujon, coll. Le collège de la cité n°15, 128 p., 6€.
- Qu'est-ce qu'un gène ? Charles Auffray, coll. Les petites pommes du savoir, 64 p., 4€.

- La fraise, Christian Catoire, éd. Aubanel, 2004, 120 p., 13€.
Cet ouvrage dresse un portrait coloré et sensuel de la fraise, agrémenté de nombreuses anecdotes : culture, choix des variétés, préparation, cueillette, vertus médicinales ou nutritionnelles, un carnet pratique est également consacré aux conseils de spécialistes.

- Communications et signalisations cellulaires, Yves Combarnous, Éd. Tec&Doc Lavoisier, 2004, 320 p., 62€.
editions@Lavoisier.fr www.Lavoisier.fr
Cet ouvrage est la nouvelle édition de *Biochimie des communications cellulaires*, entièrement mise à jour et recomposée en couleurs. Ce nouveau titre traduit l'indispensable mise en perspective des phénomènes étudiés non seulement au niveau moléculaire, mais également à des niveaux supérieurs d'intégration : ceux de la cellule et des organismes.

En ligne

- Impact de l'évolution des technologies de production et de transformation sur la qualité des produits laitiers. Dans un rapport daté de mai 2004 et intitulé "Progrès technologiques au sein des industries alimentaires. Impact sur la qualité des produits. La filière laitière", l'Académie d'agriculture de France et l'Académie des technologies s'interrogent sur l'impact de l'évolution des technologies de production et de transformation sur la qualité des produits laitiers. Ce rapport, premier d'une série consacrée à l'étude des principales filières alimentaires, est disponible sur les sites : www.academie-agriculture.fr/ à la rubrique "publications" à "notes académiques" www.academie-technologies.fr www.academie-technologies.fr/ à "avis et rapports" à onglet "rapports"et, avec son annexe, www.montpellier.inra.fr/gisria/

- Des plantes pour l'avenir : une vision européenne pour la biotechnologie végétale à l'horizon 2025. À l'initiative de la Commission européenne, des représentants des secteurs semencier, agro-alimentaire, agro-industriel, des chercheurs, des agriculteurs et des organisations de consommateurs ont élaboré une stratégie à long terme pour le développement de la biotechnologie végétale européenne à l'horizon 2025. Le fruit de leur réflexion fait l'objet d'un document stratégique intitulé "Des plantes pour l'avenir" qui a été présenté par Philippe Busquin, commissaire européen pour la recherche, le 24 juin 2004 à Bruxelles lors d'une conférence de presse de la commission européenne. Ce document servira de base à l'établissement d'une plate-forme technologique dans le domaine végétal réunissant tous les acteurs de ce domaine. Cette plate-forme aura pour mission de promouvoir la production d'aliments de qualité, leur diversification et leur sécurité, de développer une agriculture durable et un secteur agro-industriel compétitif et assurant en particulier notre autonomie alimentaire, ainsi que des utilisations nouvelles des produits végétaux (ex : fibres, carburants, molécules).

Le texte, dont un des co-auteurs est Michel Caboche (INRA, Évry) est disponible sur deux sites :

EPSO : www.epsoweb.org/catalog/TP/index.htm

EuropaBio : www.europabio.org/plant_genomics_platform.htm

D'après le communiqué de presse du 24 juin 2004.

- L'eau, un enjeu planétaire, l'"or bleu" du XXIe siècle, fiche en bref : www.inra.fr/Intranet/Projets/emergence/eau/bref-eau.html

dossier complet : www.inra.fr/Intranet/Projets/emergence/eau/fiche-eau.htm

Sommaire :

- L'eau, une ressource naturelle très humanisée. Indispensable à la vie, l'eau est de tous les temps l'objet d'attentions, de conflits et de réglementations. Sa consommation a quadruplé en un siècle et demi.

Cette ressource précieuse, fragile et limitée, est aussi malmenée par les activités humaines.

- Bientôt, une nouvelle Loi sur l'eau pour...
•améliorer la ressource en eau •préserver les milieux aquatiques •réformer la gestion de l'eau

- L'eau, une ressource inscrite dans le territoire. La ressource en eau est très liée aux territoires et à l'organisation territoriale des activités humaines
•Cycle de l'eau •Qu'est ce qu'une nappe ?

Considérée comme renouvelable par excellence, la ressource en eau ne l'est en fait pas vraiment à l'échelle humaine.

- La ressource en eau en France et ses utilisations. •Nous consommons chaque année environ 32 milliards de m^3 d'eau dont 7 milliards de m^3 proviennent de nappes souterraines au renouvellement très lent. •La distribution d'eau potable représente 18% du total. •L'irrigation représente 10%

- Les recherches de l'INRA. Elles concernent : •L'eau et l'agriculture : l'eau nécessaire à l'agriculture mais aussi l'eau dont la qualité est très liée aux pratiques agricoles. •Le cycle de l'eau, à différentes échelles : la plante/la parcelle/le bassin versant/la planète •Les objectifs de l'INRA sont de : mieux valoriser les ressources en eau/maîtriser les impacts de l'activité agricole sur l'eau/comprendre les rôles et les cycles de l'eau dans les milieux naturels.

Ces thèmes de recherche concernent environ 300 personnes dans l'Institut.

Des approches pluridisciplinaires sont nécessaires pour appréhender la complexité des questions liées à l'eau.

Contact : Michelle Cussenot,
chargée de communication, Nancy

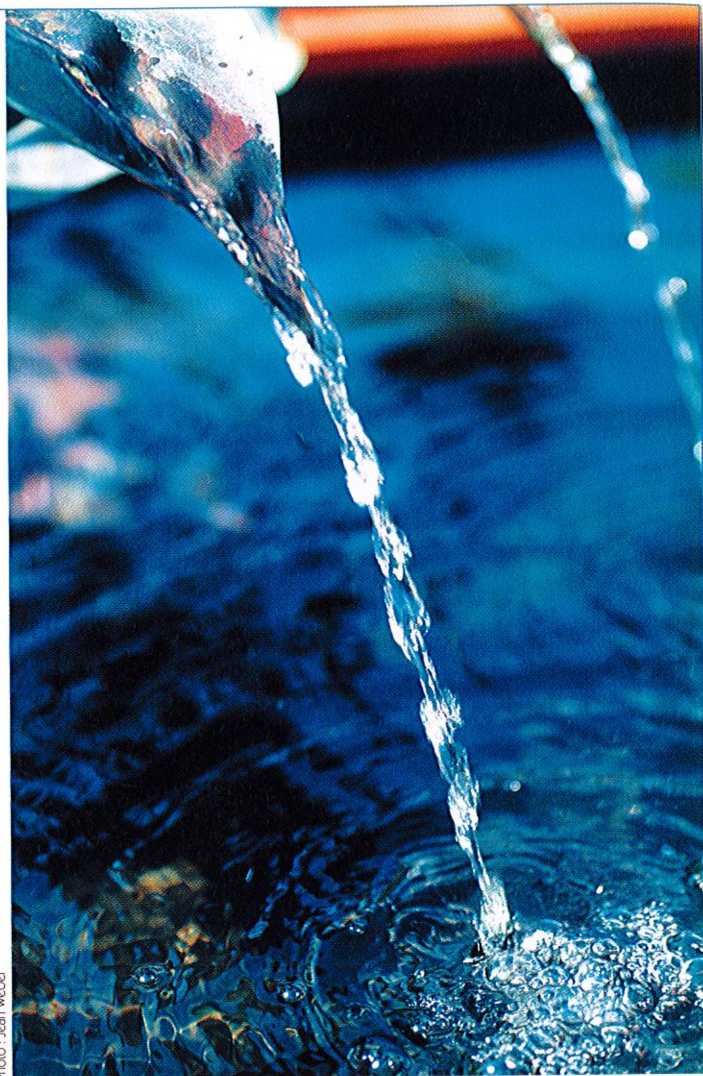


Photo : Jean Weber

- Une nouvelle charte pour les posters scientifiques

En 1995, un "groupe PAO" a été constitué au sein de l'ancienne Direction de l'Information et de la Communication, rassemblant les techniciens de l'INRA travaillant dans des ateliers de Publication Assistée par Ordinateur.

Ce groupe a mis en commun ses connaissances à une époque où naissait ce nouveau métier. Des visites dans les centres, dans les salons professionnels, une veille sur les nouveautés (logiciels, périphériques...) était assurée et faisait l'objet d'échanges d'expériences pour guider le choix lors d'achat de matériel. Le groupe avait également défini des critères qui aidaient la direction de la Communication dans l'achat d'équipements. Le but était que chaque centre soit équipé d'un matériel PAO de base. Enfin, un plan de formation pluriannuel en création graphique a été développé, soutenu par la direction de la Communication et la Formation permanente nationale. Ce groupe a permis de tisser des liens entre ces agents qui sont devenus des personnes ressources pour les chercheurs et les différents responsables des centres et unités.

Le dernier chantier conduit par le groupe PAO a été la préparation d'une charte minimale pour la réalisation de posters scientifiques. Celle-ci a été validée par la direction de la mission Communication. Elle est disponible en ligne sur le site http://www.inra.fr/Intranet/Projets/KiosqueDIC/outils-institut.html et auprès des techniciens des ateliers PAO des centres. Le voeu est que le plus grand nombre d'agents s'approprient cet outil simple qui a été mis en forme sur XPress et sur Power Point. En l'absence de personne ressource sur votre centre, vous pouvez vous adresser à Pascale Inzérillo, piz@paris.inra.fr

Animateur de ce groupe pendant cette période, je tiens à remercier les agents des ateliers PAO qui ont consacré du temps à la réalisation de cette charte qui permettra une meilleure lisibilité des travaux de l'INRA au cours des différentes manifestations scientifiques.

Jean-Luc Gaignard,
chargé de communication, Angers

- Avis du COMEPRA sur les OGM végétaux. Journée annuelle du COMEPRA sur les deux avis le 9 décembre 2004 à Paris. Avis sur les OGM (pdf) www.inra.fr/dg/COMEPRA/Comepra-avis-ogmfinal.pdf>

n°121
INRA mensuel
Journal interne, septembre 2004

Actualité

Actualités scientifiques

Le Point

Travailler à l'INRA

Faire connaître



Les résumés sont d'*INRA mensuel*

Directrice de la publication : Corine Plantard
Responsable de l'INRA mensuel : Denise Grail
Secrétariat : Frédérique Chabrol - chabrol@paris.inra.fr / Conception et réalisation : Pascale Inzérillo - piz@paris.inra.fr
Photothèque INRA : Jean-Marie Bossennec - Julien Lanson - Christophe Maître
Couverture : Les sciences du feu. Christophe Maître

INRA, Mission communication, 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : 01 42 75 90 00.
Imprimeur : Graph 2000 / Vercingétorix ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP